

Grau en Estadística

Títol: Disseny e implantació d'una aplicació per mesurar el OLE d'una empresa de la indústria automobilística.

Autor: Francesc Valls Tor

Director: Jose Bonifacio Saez Madrid

Departament: Estadística, Facultat de Matemàtiques i Estadística, Facultat d'Economia i Empresa

Convocatòria: Setembre 2018



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat de Matemàtiques i Estadística

RESUM I PARAULES CLAUS.

Resum

Cada vegada és més important en el món de la indústria automobilística l'optimització dels processos i per això és necessari comptar amb eines que ajudin a analitzar les dades de producció. Amb aquest treball es dissenya una aplicació que permet portar a terme la interpretació del OLE en producció de peces pel sector de l'automoció. Aquesta aplicació facilita l'extracció de dades i degut a les mesures de control introduïdes disminueix els errors, per la qual cosa s'augmenta la fiabilitat i la eficiència de les dades, i consegüentment permet treure conclusions sobre el rendiment més ràpidament.

Paraules claus: Optimització de la productivitat, *OEE (overall equipment effectiveness)* o *OLE (Overall labor effectiveness)*, traçabilitat de dades, *VBA (Visual Basic for Applications)*, *SQL (Structured Query Language)*, *eficiència de la producció*, *eficàcia*, *monitorització de dades*

Abstract:

The process optimization is becoming more and more important in automobile industry, for this reason is necessary to have some utilities to help analyze the production dates. This study design an application that allows to interpret OLE in the production pieces in the automobile sector. This application made the dates extraction more easy and thanks to new control measures the number of errors decrease. Consequently feasibility and efficiency of the dates will increase and allows to take efficiency conclusions more quickly.

Keywords: Productivity optimization, *OEE (overall equipment effectiveness)* o *OLE (Overall labor effectiveness)*, traceability, *VBA (Visual Basic for Applications)*, *SQL (Structured Query Language)*, *eficiency*, *eficacy*, data monitoring.

CLASSIFICACIÓ AMS

Segons la classificació de AMS (American Mathematical Society) aquest treball està dirigit a la temàtica Computer Science, Numerial Analysis i Statistics.

<http://www.ams.org/mathscinet/msc/pdfs/classifications2010.pdf>

Computer Science: 68-XX

Numerical Analysis: 65-XX

Statistics 62-XX

I. SUMARI

I Introducció.....	5
1.1 Justificació	5
1.2 Objectius.....	6
1.3 Abast.....	7
1.4 Requeriments	8
II Metodologia.....	9
2.1 Estudi de l'estat inicial.....	9
2.2 Desenvolupament de l'aplicació.	9
III Cos del treball.....	10
3.1 Situació inicial.....	10
3.1.1 Comparació claus prèvies amb claus actuals.....	12
3.1.2 Anàlisis OLE.	16
3.2 Nova aplicació.	46
3.2.1 Origen de les dades.....	51
3.2.2 Funcionalitat i errors.....	56
3.3 Desenvolupament de l'aplicació.	58
3.3.1 Bases de dades SQL.....	78
3.3.2 Origen de les dades.....	78
3.3.2.1 Servidor esbdv1traz1.	78
3.3.2.2 Base de dades ALBA.....	79
3.3.2.3 Base de dades Empresa.	60
3.3.2.4 Servidor esbdv1vman2.	64
3.3.2.5 Servidor esbdv1rac1.	64
3.4 Modificacions del programa.	66
3.4.1 Interfície d'usuari.....	66
3.4.2 Pantalla principal.	76
3.4.2.1 Timer.	76
3.4.2.2 Temps de cicle Itemsa.....	78

3.4.2.3 Gràfica de produccions.	79
3.4.3 Pantalla de dades de llançament.	78
3.4.4 Pantalla canvis en línia.	78
3.4.5 Pantalla fi de torn.	79
3.5 Exportació de dades.	82
3.6 Resultats de producció.	88
3.6.1 Comparació amb les dades prèvies.	91
3.7 Seguiment i depuració del programa.	92
3.8 Formació i documentació de l'aplicació.	93
3.9 Discussió.	94
IV Conclusions.	90
V Bibliografia.	96

I. INTRODUCCIÓ

1.1 Justificació

En un món industrialitzat cada cop més encaminat cap a l'indústria 4.0, es bàsic o necessari digitalitzar tot aquest procés. El concepte d'indústria 4.0 consisteix en la introducció de les tecnologies digitals a les fàbriques. És el fenomen de transformació digital aplicat a indústria de producció.

El que ofereix la indústria 4.0 a través de la digitalització i el ús de les plataformes connectades és:

1. Una capacitat d'adaptació constant a la demanda.
2. Servir al client d'una forma més personalitzada.
3. Aportar un servei post-venda específic per cada client.
4. Dissenyar, produir i vendre productes en menys temps.
5. Afegir serveis als productes físics.
6. Crear series de producció més curtes i rentables.
7. Aprofitar la informació per al seu anàlisis des de múltiples canals (CMS (Content Management System), SCM(Supply Chain Management), CRM(Customer Relationship Management), HRM(Human Resource Management), Help desk, xarxes socials, IoT (Internet of Things)) on són capaços d'analitzar-les i explotar-les en temps real.

Centrant-nos en el món de la producció, totes les tècniques 4.0 ajuden a millorar l'optimització de la productivitat millorant l'eficàcia i l'eficiència.

L'eficàcia consisteix a aconseguir les metes establertes.

L'eficiència es refereix a aconseguir les metes amb el mínim de recursos. Cal observar que el punt clau en aquesta definició és estalvi o reducció de recursos al mínim.

Una eina o tècnica per mesurar la productivitat és el *OLE*. El *OLE* (Overall Labor effectiveness) que en català seria "Eficiència general dels equips" és una raó de percentatge que serveix per mesurar l'eficiència productiva de la maquinària industrial.

L'avantatge d'emprar la mètrica *OLE* respecte a altres raons és que mesura, en un únic indicador tots els paràmetres fonamentals de la producció industrial: la disponibilitat, l'eficiència i la qualitat.

El seguiment de la producció de l'empresa del sector de l'automoció objecte d'aquest treball es realitza de manera manual, és a dir, els operaris apunten a mà les incidències ocorregudes en un Excel. Quan es produeix una incidència s'assenyala la hora d'inici i la hora final en el moment en que s'ha produït la incidència i també les dades de producció que s'han fet en cada línia.

Durant tot aquest procés es poden produir errors deguts a: Introducció errònia de dades, no posar el temps exacte de parada de màquina etc. I per aquests motius, l'extracció de dades via *VBA* pot donar error o que el resultat obtingut no sigui el que correspongui. Com a conseqüència es perd molt de temps per depurar les dades i obtenir resultats correctes.

Per tots aquests motius es fonamental per aquesta empresa del sector de l'automoció disposar d'una aplicació que millori la fiabilitat de les dades.

Per temes de confidencialitat, no pot figurar el nom real de l'empresa i nom dels treballadors i, per tant, en el treball s'esmentarà com empresa o empresa d'automoció i les màquines es nombraran en format lletres i els operaris se'ls hi assignarà una nomenclatura número.

1.2 Objectius

L'objectiu principal del TFG (treball fi de grau) es desenvolupar e implantar una aplicació que permeti introduir les dades de producció d'una empresa del sector de l'automoció, de manera més automatitzada per millorar l'eficàcia i l'eficiència.

Objectius secundaris:

- Optimitzar l'obtenció de dades disminuint els errors i maximitzar la fiabilitat de les mateixes.

1.3 Abast

Aquest projecte comprèn l'anàlisi de l'estat inicial de l'aplicació per tal de poder definir les pautes necessàries per aconseguir els requeriments. Aquest estudi s'ha de fer tant a nivell del funcionament intern del programa, com a nivell de desenvolupament de les bases de dades. Per a dur a terme aquesta anàlisi es necessita desenvolupar un codi tant per al programa, com per a les taules d'SQL.

La nova aplicació ha de complir uns requeriments mínims i recollir les dades de forma més automatitzades, la qual cosa disminuirà els marges d'error.

També millorarà la traçabilitat de les dades i la visualització dels resultats, aquest últim permet analitzar el rendiment de les línies de producció amb gràfiques de forma setmanal i mensual.

Per l'anàlisi de les dades s'utilitzarà unes plantilles d'Excel en que estan guardades en format .xlsm que permet habilitar les Macros ja que es desenvoluparà en VBA i que es comunicaran la majoria d'arxius excels entre ells i també l'aplicació es comunicarà amb una base de dades SQL.

A més a més es farà un manual en tots els passos corresponents per facilitar l'aprenentatge dels operaris, encara que la formació estarà a càrrec del responsable de cada línia.

1.4 Requeriments

L'aplicació ha de complir una sèrie de requeriments:

1. Ha de fer un càlcul de ineficiència de la línia, és a dir, obtenir el temps de no productivitat per torn de la línia. I també no ha de permetre tancar el torn fins que no s'expliqui aquest dèficit d'hores mitjançant incidències.
2. Ha de detectar si la línia està parada i no deixar fer res més fins que s'hagi introduït la incidència corresponent.
3. Ha de detectar els canvis que hi ha a la línia i registrar-los.
4. Ha de permetre modificar l'hora d'inici i l'hora final del torn. També s'ha de poder modificar la quantitat del llançament de la producció.

5. Ha de servir com a filtre d'errors, és a dir, que minimitza introduir dades incorrectes.
6. Ha de ser còmode de cara a l'usuari final, per tant ha de ser visual i treballar la informació justa i necessària.
7. Ha de generar un informe que reculli la informació del torn i garantir el format per tal de ser compatible amb el format existent de dades.
8. Ha d'estar programada amb *Visual Basic*, utilitzant el programa *Visual Studio*, i ha de comunicar amb bases de dades *SQL*.

II. METODOLOGIA

2.1 Estudi de l'estat inicial

Prèviament a la introducció de les modificacions i les millores sobre el programa, es realitza un estudi de l'estat en el qual es troba el programa i del seu funcionament intern.

Es va partir d'un projecte inicial del qual no s'havia desenvolupat cap dossier de treball, per això es va ser necessària una fase prèvia de treball per recuperar les dades.

En el apartat cos de treball (situació inicial) es detalla els excels i la forma de treballar prèvia.

2.2 Desenvolupament de l'aplicació

Per poder a dur a terme aquest projecte, prèviament es va a haver d'instal·lar uns complements de control d'ActiveX d'Excels, que les versions del 2010 fins l'actual no les van introduir. Els controls ActiveX que són necessaris s'anomenen "Microsoft Date & Time Picker control 6.0 SP4" i el "Calendar Control 11.0". Per obtenir aquests controls, era necessari instal·lar els complements **mscomct2.ocx** i **mscal.ocx** que són indispensables per establir uns calendaris que assignin els dies i per poder portar a terme la macro que es crea per extreure les dades.

<https://dll-archive.com/es/file/mscomct2.ocxfiled11>

S'ha utilitzat el llenguatge VBA per programar en Excel i el llenguatge SQL s'ha utilitzat tant en *Microsoft Office Access* com *Microsoft Visual Studio 2013* per realitzar aquest treball.

Es van utilitzar eines estadístiques com els estudis de capacitat de procés basats en la dispersió. Aquesta part del treball estava prèviament realitzada, l'empresa ho va proporcionar com a punt de partida del desenvolupament de la nova aplicació i per això no s'ha introduït al treball.

III. COS DEL TREBALL

3.1 Situació inicial

Abans de que es dugués a terme el projecte amb l'aplicació, es treballava amb una plantilla d'Excel en format macro, on s'apuntaven les incidències amb les corresponents línies físiques en els llocs on es produïen i la maquinària que s'utilitzava amb una descripció i nomenclatura d'incidències.

En la següent taula 1 s'observa una part de la plantilla en format macro d'Excel que s'utilitzava per apuntar les incidències que ocorrien:

taula 3.1: Pestanya DATOS NETO del llibre d'Excel per l'extracció de dades

		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z		AA		AB		AC		AD		AE		AF		AG		AH		AI		AJ		AK		AL		AM		AN		AO		AP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		AV. MAG 2 FALTA E. 1 AJUSTES 3 RETEST 21 ABSENT 2 SETUP 2 FORMACIÓN 3		Piezas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Les incidències estan dividides en 4 variables categòriques:

- Temps planificat de càrrega.
- Disponibilitat efectiva.
- Funcionament brut.
- Funcionament net.

D'aquestes 4 variables categòriques, la variable temps planificat de càrrega és la única que no influeix en el càlcul del resultat del OLE. Les altres 3 estan integrades entre les 15 incidències que si afecten al resultat del OLE.

Cada variable categòrica es distingirà i abreujarà mitjançant lletres i amb un número de ordre.

Per la variable Temps planificat de càrrega s'utilitza la lletra A.

Per la variable Disponibilitat efectiva s'utilitza la lletra D.

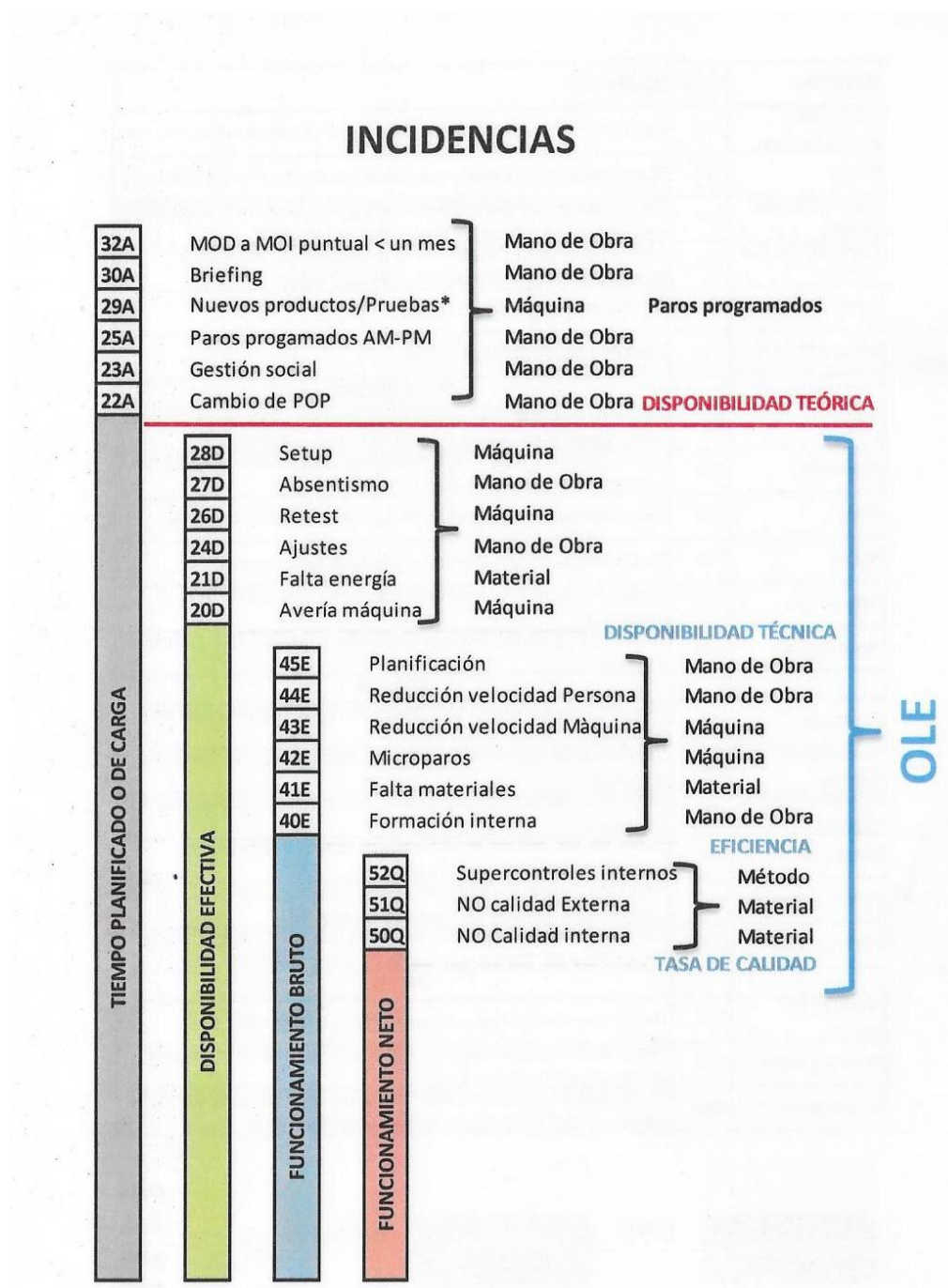
Per la variable Funcionament brut s'utilitza la E.

Per la variable Funcionament net s'utilitza la Q.

3.1.1 Comparació claus prèvies amb claus actuals

Claus prèvies o anteriors:

Taula 3.2: Full de la classificació de les incidències prèvies



Taula 3.3: Explicació del significat de cadascuna de les incidències antigues

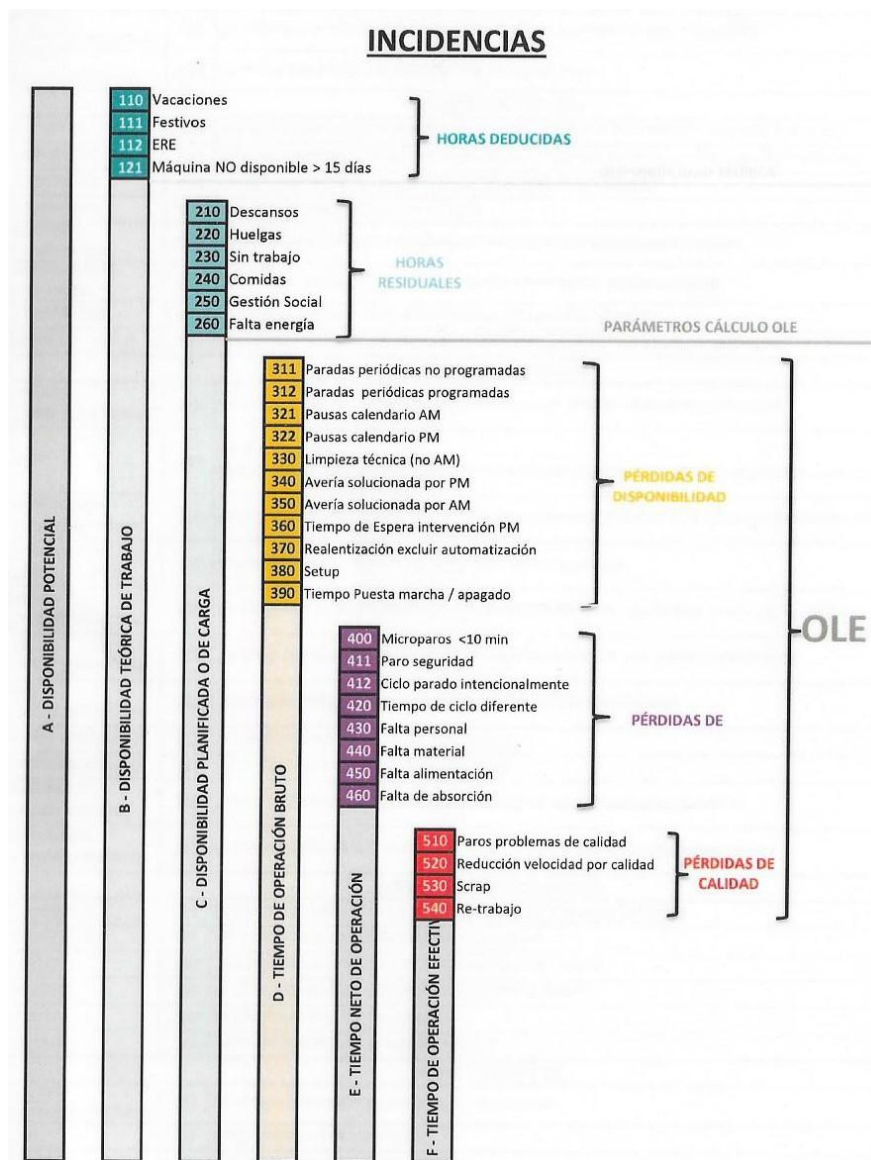
INCIDENCIA	CLAVE	DESCRIPCIÓN
MOD a MOI puntual < un mes	32A	Personal directo que realiza tareas indirectas por un periodo inferior a un mes.
Briefing	30A	Tiempo dedicado para atender a reunión informativa de TL's al inicio de turno.
Nuevos productos/ Pruebas	29A	Tiempo que la línea destina a realizar prototipos; o pruebas solicitadas por los departamentos IP, Testing, Métodos, Calidad o Tecnología.
Paros programados AM-PM	25A	Tiempo destinado realizar operaciones mantenimiento (AM/PM) y de organización de línea o planta (AM). Antigua 25A y 22A.
Gestión Social	23A	Permiso sindical miembros del comité.
Cambios de POP	22A	Cambios o falta de planificación (POP).
DISPONIBILIDAD		
Setup	28D	Tiempo de cambio de modelo, tiempo comprendido entre la última pieza del producto saliente y la primera del producto entrante a ciclo std.
Absentismo	27D	Tiempo de paro de línea por falta del operario. Si es enfermería la incidencia va directamente al operario/s afectado/s
Retest	26D	Tiempo dedicado a reprocesar piezas que han salido NOK inicialmente.
Ajustes	24D	Tiempo de paro por variación de los parámetros de la máquina.
Falta energía	21D	Tiempo de paro más incidencias por falta de suministro externo de electricidad.
Avería máquina	20D	Tiempo de paro por avería de una máquina hasta reestablecer la producción a ciclo std.
EFICACIA		
Planificación	45E	Tiempo de paro por errores en la planificación logística. Se imputa en línea física 6199
Reducción Velocidad Persona	44E	Diferencia de tiempo entre el ritmo de producción objetivo y real causado por el operario.
Reducción Velocidad Máquina	43E	Diferencia de tiempo entre el ritmo de producción objetivo y real causado por la máquina.
Microparos	42E	Tiempo de paro menores de 10 minutos sin existir avería ya sea por suciedad, bloqueos, atascos y reseteos.
Falta de materiales	41E	Tiempo de paro por falta de suministro de materiales a la línea (componentes, consumibles, racks, proceso anterior).
Formación interna	40E	Diferencia de tiempo entre el ritmo de producción objetivo y real causado por falta de formación. Cuando es formación en Sala fichar en 6197.
CALIDAD		
Supercontroles internos	52Q	Tiempo de producción destinado a realizar supercontroles de calidad.
No calidad externa	51Q	Tiempo dedicado a producir piezas defectuosas por culpa de componente defectuoso de proveedor externo.
No calidad interna	50Q	Tiempo dedicado a producir piezas defectuosas en el proceso de producción y tiempo de paro de por falta de calidad del proceso interno.

A partir d'aquestes plantilles, s'utilitzava un arxiu d'Excel en format macro que extreu totes les dades de cada línia i les agrupava en un sol arxiu amb el seu resultat de OLE corresponent.

Amb el nou format es porta a terme, en l'aplicació, l'extracció i la interpretació de dades utilitzant aquestes noves incidències:

Claus actuals o nova aplicació:

Taula 3.4: Full de la nova classificació de les incidències



Taula 3.5: Explicació del significat de cadascuna de les noves incidència

INCIDENCIA	CLAVE	DESCRIPCIÓN
HORAS DEDUCIDAS		
Vacaciones	110	Vacaciones - Sábados / Domingos no laborables.
Festivos	111	Días festivos y permisos anuales colectivos.
ERE	112	Fondo de Garantía de Salarios (ERE).
Máquina NO disponible > 15 días	121	La máquina no está disponible para producción > 15 días.
HORAS RESIDUALES		
Descansos	210	Descansos programados en el turno de trabajo.
Huelgas	220	Huelgas convocadas por los trabajadores.
Sin trabajo	230	No hay trabajo a realizar. Baja demanda en la línea. Prototipos.
Comidas	240	Descansos programados en el turno de trabajo para las comidas.
Gestión social	250	Paros convocados por gestión social (Reunión sindical).
Falta Energía	260	Tiempo de paro más incidencias por falta de suministro externo de electricidad.
PÉRDIDAS DE DISPONIBILIDAD		
Paradas periódicas no programadas	311	Paradas periódicas no programadas para el reacondicionamiento de máquina / herramienta.
Paradas periódicas programadas	312	Paradas programadas periódicas para el reacondicionamiento de máquina / herramienta.
Pausas calendario AM	321	Pausas programadas debido al calendario de AM.
Pausas calendario PM	322	Pausas programadas debido al calendario de PM.
Limpieza técnica (no AM)	330	Paro de línea debido a limpieza técnica (no incluye mantenimiento autónomo).
Avería solucionada por PM	340	Tiempo de paro de producción debido a una avería solucionada por PM (Técnico Mantenimiento).
Avería solucionada por AM	350	Tiempo de paro de producción debido a una avería solucionada por AM (Machine Leader / Team Leader).
Tiempo de espera intervención PM	360	Tiempo de paro de producción a la espera de la intervención de PM.
Realentización excluir automatización	370	Realentización en la producción por excluir la automatización en el proceso.(Deshabilitación de procesos automáticos).
Setup	380	Tiempo de cambio de modelo, tiempo comprendido entre la última pieza del producto saliente y la primera del producto entrante a ciclo std.
Tiempo Puesta marcha / apagado	390	Tiempo de parada de la producción debido a la puesta en marcha / apagado de las máquinas.
PÉRDIDAS DE EFICIENCIA		
Microparos <10 min	400	Interrupción de la producción debido a los microparos (Paros de tiempo inferior a 10 minutos)
Paro seguridad	411	Paros en la producción debido a intervenciones por temas de seguridad.
Ciclo parado intencionalmente	412	Parada de la producción debido a una interrupción intencionada del ciclo de trabajo.
Tiempo de ciclo diferente	420	Paro de producción debido a una desviación en el tiempo de ciclo diferente al estándar.
Falta personal	430	Paro de líneas debido a la falta de personal.
Falta material	440	Paro de líneas debido a la falta de material (generalmente componentes).
Falta alimentación	450	Paro de las líneas de producción debido a una falta de alimentación (problemas con las líneas precedentes).
Falta de absorción	460	Paro de las líneas de producción debido a una falta de absorción (problemas con las líneas posteriores).
PÉRDIDAS DE CALIDAD		
Paros problemas de calidad	510	Tiempo de paro por falta de calidad del proceso interno/externo.
Reducción velocidad por calidad	520	Realentización en la producción por disminuir la velocidad del proceso debido a la calidad.
Scrap	530	Tiempo dedicado a producir piezas defectuosas en el proceso de producción.
Re-trabajos	540	Tiempo dedicado a reprocesar/retestear piezas que han salido NOK inicialmente.

En les taules 3.2, 3.3, 3.4 i 3.5 podem veure la classificació de les incidències amb les seves respectives claus per interpretar-les amb les seves corresponents definicions.

Les taules 3.2 i 3.3 són la classificació de les incidències prèvies o anteriors utilitzades en l'empresa amb les seves definicions.

Les taules 3.4 i 3.5 equivaldrien a les noves claus d'incidències que es valoren per realitzar l'anàlisi del rendiment de les màquines.

3.1.2 Anàlisi OLE

L'anàlisi del *OLE* es basa en les següents fórmules:

(https://books.google.es/books/about/OLE_Overall_Equipment_Effectiveness.html?hl=es&id=gmvnz-IljGYC&redir_esc=y)

-La fórmula OLE és: Disponibilitat * Performance * Qualitat.

-La fórmula de Disponibilitat és = Temps d'operació disponible / Temps d'operació total.

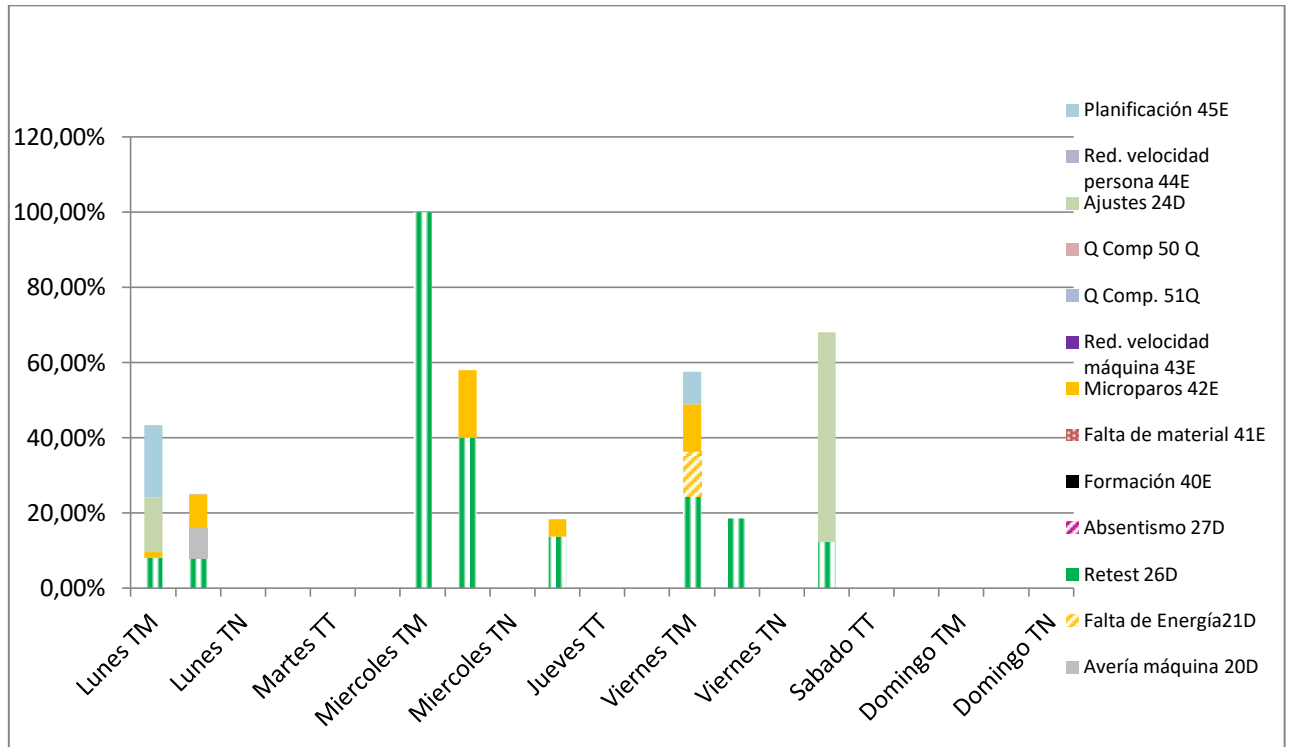
-La fórmula de Performance és: Output total / Output potencial.

-La fórmula de Qualitat és: Producció de qualitat produïda / Producció total.

Els resultats d'aquestes fórmules van entre ratios de 0 i 1. Quan més pròxim a 1, millor serà el resultat de OLE. Quan més a prop de 0, pitjor serà el resultat de OLE.

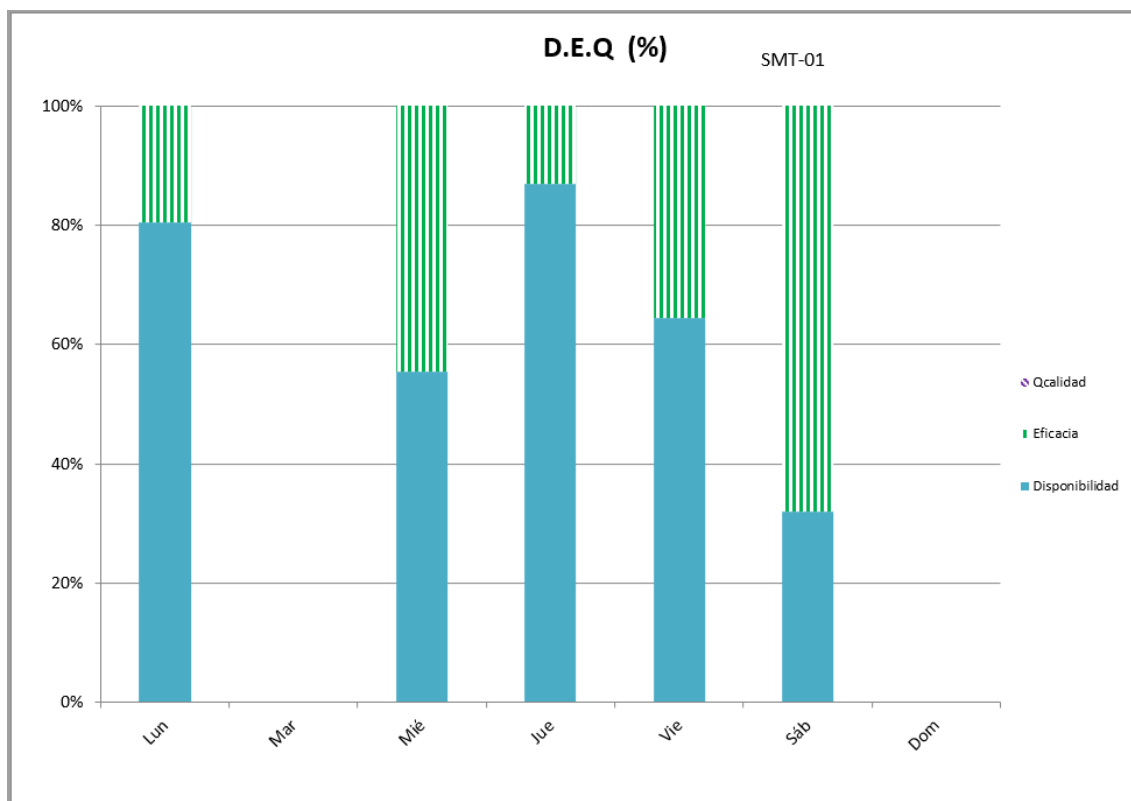
Es va realitzar també la creació de 5 gràfics en la mateix llibre d'Excel per observar l'evolució setmanal de com anava cada línia.

Gràfic 3.1: Seguiment setmanal d'una línia.



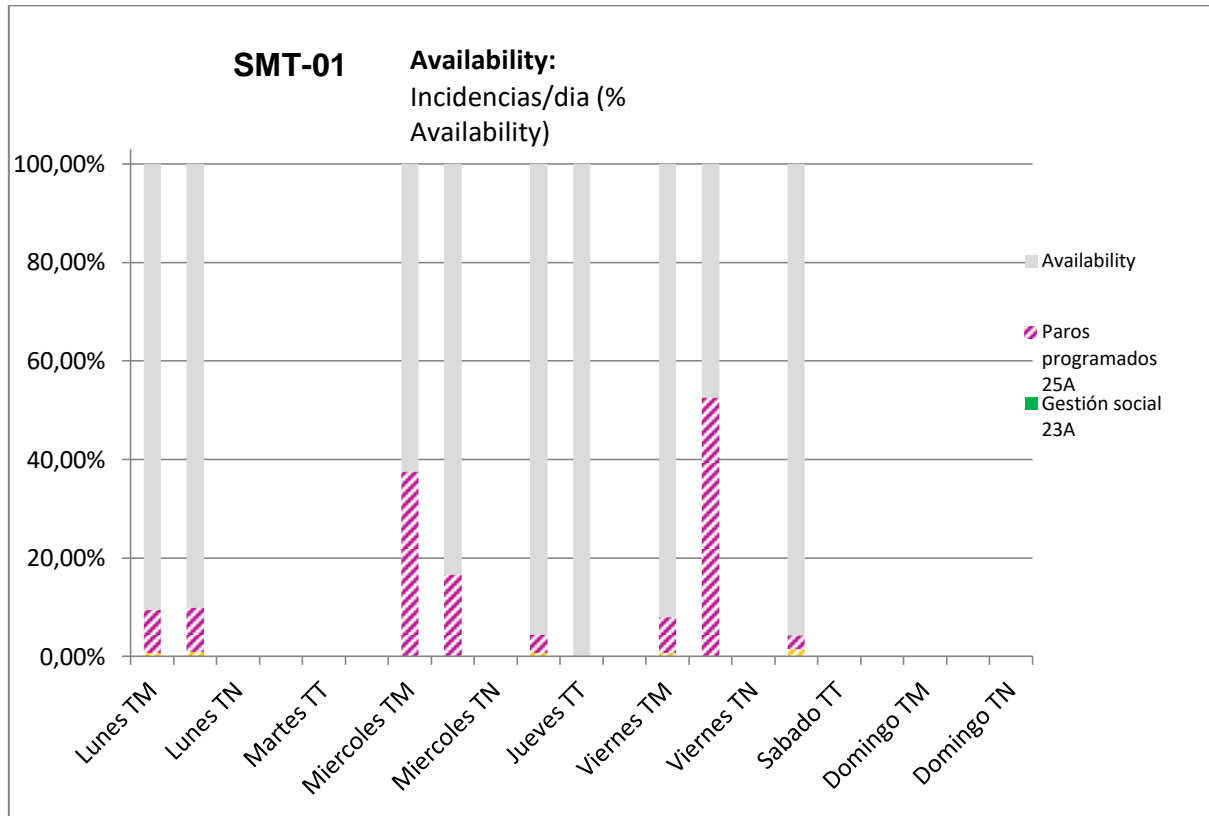
El gràfic 3.1 és un histograma estratificat i es va crear per observar diàriament, en els diferents torns, les incidències ocorregudes al llarg de la setmana. Per exemple en el cas de diumenge no apareix cap incidència perquè aquell dia la màquina no ha treballat.

Gràfic 3.2: Comparació diària de la producció d'una línia



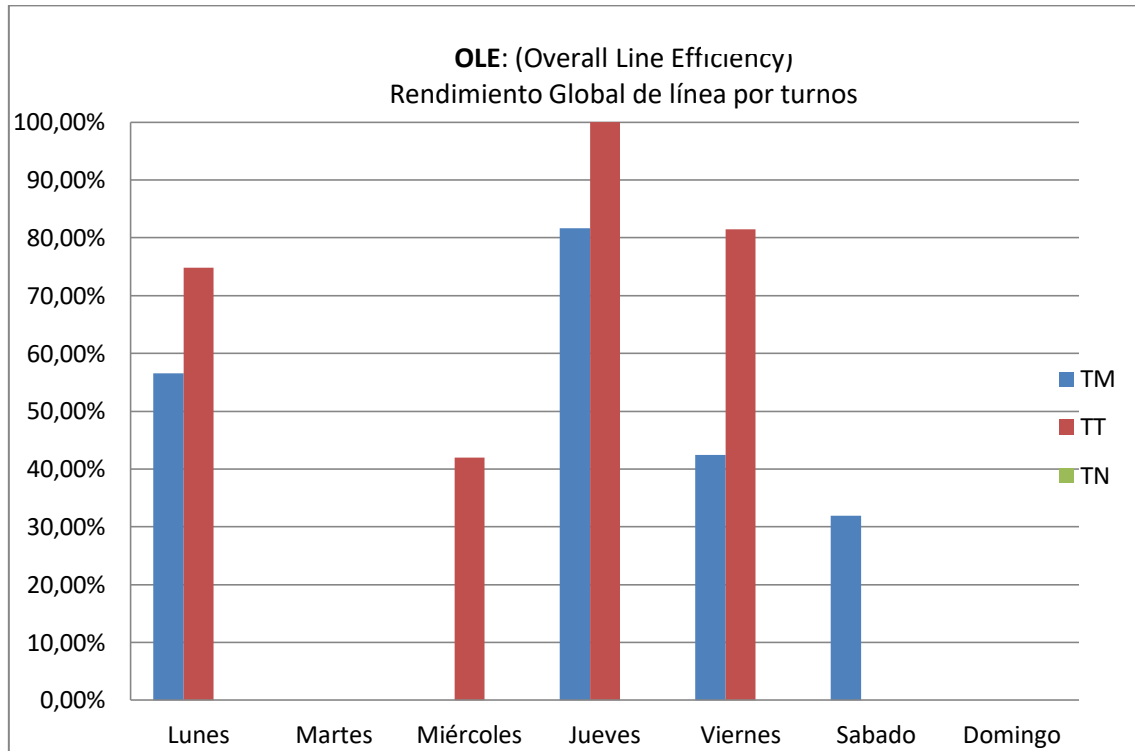
En el gràfic 3.2 es presenta un histograma 100% estratificat i es va crear per observar diàriament la qualitat, eficàcia i la disponibilitat que ha tingut diàriament.

Gràfic 3.3: Seguiment setmanal de les incidències que no afecten al OLE



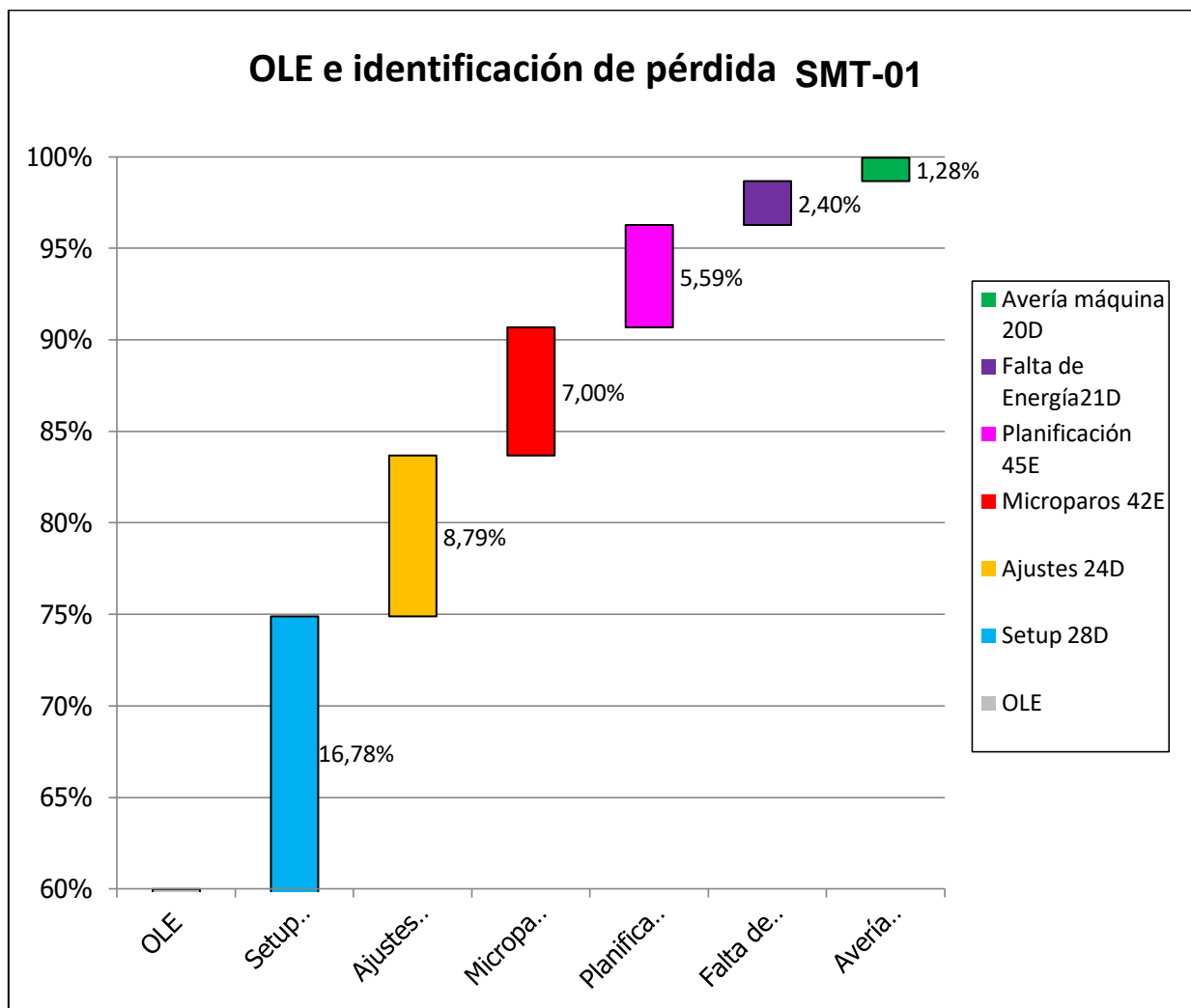
El gràfic 3 és un histograma 100% estratificat i es va crear per observar les incidències que no repercuteixen en el càlcul del OLE.

Gràfic 3.4: Seguiment setmanal rendiment OLE en diferents torns



El gràfic 3.4 es un histograma agrupat que es va crear per observar el rendiment que s'ha obtingut diàriament per torns. (El TN es va crear per ser aplicat en un futur pròxim.)

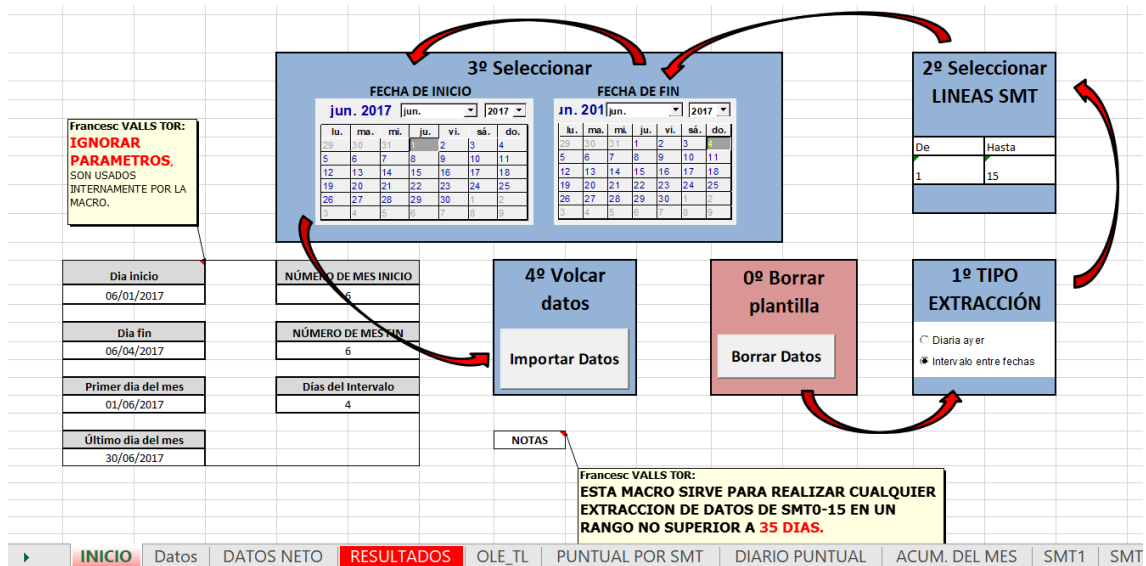
Gràfic 3.5: Identificació de pèrdues OLE



El gràfic 3.5 és un histograma de cascades i es va crear per observar les principals incidències que més han ocorregut durant la setmana en la producció de la línia.

Per optimitzar el rendiment de l'obtenció de dades i per poder tenir uns resultats més fiables, es va crear una aplicació a partir de SQL Microsoft Visual Studio 2013 amb noves plantilles/arxius d'Excel enllaçats per poder posar condicions i limitar les falles que es podien cometre. Com es va veure en el estat inicial els operaris podien introduir les dades errònies (ja que existia un cert marge d'error), i per tant, es necessari crear aquesta aplicació per introduir les dades que disminueixin els errors i augmenti la fiabilitat.

Taula 3.6: Pestanya INICIO del llibre d'Excel per l'extracció de dades



En la taula 3.6 es mostra la pestanya inicial del Excel en format .xlsm on es fa l'extracció de dades per poder obtenir els resultats. Els passos a seguir són:

1. Prémer el botó anomenat *Borrar Datos* per eliminar totes les dades que puguin haver en la pestanya *DATOS*.
2. En l'apartat *1º TIPO DE EXTRACCIÓN* es mantindrà la marca d'interval de dades.
3. Seleccionar de quines línies es vol obtenir la informació.
4. S'escull l'interval de dies a analitzar.
5. Botó *Importar Datos*.

A continuació es detalla els *Subs* que es van crear per poder portar a terme l'extracció de dades i obtenir els resultats:

Per borrar les dades de la taula:

```
'BORRAR DATOS

Private Sub CommandButton2_Click()

Dim i As Integer

    Dim QuestionToMessageBox As String

    QuestionToMessageBox = "¿Esta seguro que quiere borrar los datos de la plantilla?"

    YesOrNoAnswerToMessageBox = MsgBox(QuestionToMessageBox, vbYesNo,
"Borrar")

If YesOrNoAnswerToMessageBox = vbYes Then

    Application.DisplayAlerts = False
    Application.ScreenUpdating = False
    ThisWorkbook.Activate
    Sheets("Datos").Activate

    For i = 1 To 16 'SI AÑADIMOS OTRA SMT HAY QUE CAMBIAR ESTE DATO.
        ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(12 + 80 * (i - 1), 3), ActiveSheet.Cells(69 + 80 * (i
- 1), 107)).Select 'limpiamos pantalla
        Selection.ClearContents
    Next
    MsgBox ("Datos borrados correctamente")
Else
    MsgBox ("Operación Cancelada")
End If

    Application.DisplayAlerts = True
    Application.ScreenUpdating = True
```



```
Sheets("INICIO").Activate
```

```
'ActiveSheet.Range("A10").Activate
```

```
End Sub
```

Per exportar les dades:

```
'EXPORT OLE

Public Sub mrcEXPORTOLE()
'*****
*****

Dim Binicio, Bfinal, CORRECTE, INICIOS, intervals As Boolean
Dim contadorAuxFallo(5), AuxCuenta As Integer
Dim inicio, final, dial, diaF, diaSemana, aux, aux2 As Integer
Dim SMTi, SMTf As Integer
Dim Sruta1, SemanaArchivo, NombreArchivo As String
Dim IntFecha, Abierto As Boolean
Dim MontajeA(7), MontajeB(16) As String
Dim RutaSMT(14) As String
Dim fecha As Date
Dim date1 As Date
Dim date2 As Date
Dim Semana1, semana2, SemanaActual, i, j, año, MaxLinesRGI, MaxLinesP As Long
intervals = Worksheets("INICIO").Range("OptionBut2")
IntFecha = intervals
fecha = Format(Date - 1, "dd/mm/yyyy")

SemanaActual = VBA.DatePart("ww", fecha, vbUseSystemDayOfWeek, vbFirstJan1) - 1
'fecha = Format("02/05/2016", "dd/mm/yyyy")
If IntFecha = True Then
date1 = Format(Worksheets("INICIO").Range("Calend1"), "dd/mm/yyyy")
```

```

date2 = Format(Worksheets("INICIO").Range("Calend2"), "dd/mm/yyyy")

Semana1 = VBA.DatePart("ww", Worksheets("INICIO").Range("Calend1"),
vbUseSystemDayOfWeek, vbFirstJan1) - 1

semana2 = VBA.DatePart("ww", Worksheets("INICIO").Range("Calend2"),
vbUseSystemDayOfWeek, vbFirstJan1) - 1

Else

'FirstDayInMonth = DateSerial( _
' Year(Date), Month(Date), 1)

'Semana1 = VBA.DatePart("ww", FirstDayInMonth, vbUseSystemDayOfWeek,
vbFirstJan1) - 1

Semana1 = VBA.DatePart("ww", fecha, vbUseSystemDayOfWeek, vbFirstJan1) - 1
semana2 = VBA.DatePart("ww", fecha, vbUseSystemDayOfWeek, vbFirstJan1) - 1

date1 = Format(fecha, "dd/mm/yyyy")
date2 = Format(fecha, "dd/mm/yyyy")

End If

año = Year(date1)

dial = Day(date1)
diaF = Day(date2)

diaSemana = date1

Select Case diasSemana

Case 1:

aux = 7

Case 2:

aux = 1

Case 3:

```

aux = 2

Case 4:

aux = 3

Case 5:

aux = 4

Case 6:

aux = 5

Case 7:

aux = 6

End Select

diasSemana = date2

Select Case diasSemana

Case 1:

aux2 = 7

Case 2:

aux2 = 1

Case 3:

aux2 = 2

Case 4:

aux2 = 3

Case 5:

aux2 = 4

Case 6:

aux2 = 5

Case 7:

aux2 = 6

End Select

Application.ScreenUpdating = True

Application.DisplayAlerts = True

Application.ScreenUpdating = True

Application.DisplayAlerts = True

Dim QuestionToMessageBox As String

If intervals = True Then

*QuestionToMessageBox = "¿Desea importar las incidencias del día: " & date1 & ",
hasta el día: " & date2 & "? " + vbCrLf + " AVISO: Esta operación inutilizará el EXCEL
durante unos minutos!"*

Else

*QuestionToMessageBox = "¿Desea importar las incidencias del día: " & fecha & "? " +
vbCrLf + " AVISO: Esta operación inutilizará el EXCEL durante unos minutos!"*

End If

*YesOrNoAnswerToMessageBox = MsgBox(QuestionToMessageBox, vbYesNo,
"¿Desea Extraer los Datos?" + vbCrLf + " AVISO: Esta operación inutilizará el EXCEL
durante unos minutos!")*

If YesOrNoAnswerToMessageBox = vbYes Then

Application.ScreenUpdating = False

Application.DisplayAlerts = False

Application.Interactive = False

Application.Visible = False

Else

MsgBox ("Operación Cancelada")

GoTo line4

End If

```
SMTi = ThisWorkbook.Sheets("INICIO").Range("N8")
```

```
SMTf = ThisWorkbook.Sheets("INICIO").Range("O8")
```

```
INICIOS = True
```

```
For i = SMTi To SMTf 'PARA CADA SMT
```

```
*****
```

```
*****
```

```
cont1 = 0
```

```
AuxCuenta = 0
```

```
CORRECTE = True 'Nueva variable para corregir el desplazamiento horizontal de la  
exportacion cuando falta un archivo!
```

```
If (i = SMTf) And (CORRECTE = True) And (INICIOS = True) And Not (i = SMTi) Then
```

```
INICIOS = False 'Una sola entrada!
```

```
End If
```

```
For Semana = Semana1 To semana2
```

```
Binicio = False
```

```
Bfinal = False
```

```
inicio = 1
```

```
final = 7
```

```
SMT = i
```

```
Application.DisplayAlerts = False
```

```

If Not (i = 10 Or i = 13 Or i = 14) Then

    SourcePath = "\\ESBDV1SMS1\Global\Dep.Producciondatos\RGI-Electronica\SMT" &
i & ""

Else

    SourcePath = "\\ESBDV1SMS1\Global\Dep.Producciondatos\RGI-Electronica\SMT" &
i & "_2 OPERARIOS"

End If

auxiliar = 0

NombreArchivo = ""

'If Dir$(SourcePath, vbDirectory) = "" Then

Do While NombreArchivo = "" And auxiliar <= 2

    If auxiliar = 1 Then

        If Not (i = 10 Or i = 13 Or i = 14) Then

            SourcePath = "\\ESBDV1SMS1\Global\Dep.Producciondatos\RGI-Electronica\SMT"
& i & "\" & año & ""

            Else

                SourcePath = "\\ESBDV1SMS1\Global\Dep.Producciondatos\RGI-Electronica\SMT"
& i & "_2 OPERARIOS\" & año & ""

            End If

        End If

        NombreArchivo = ListMyFiles(año, Semana, SourcePath, True)

        auxiliar = auxiliar + 1

    Loop

```

```

If NombreArchivo = "" Then

    CORRECTE = False

'ElseIf NombreArchivo = "" And auxiliar = 2 Then

    Application.ScreenUpdating = True

    Application.DisplayAlerts = True

    Application.Interactive = True

    Application.Visible = True

    MsgBox ("No se ha encontrado el fichero del OLE de la semana Nº" & Semana & " en
la ruta correspondiente: " & "" & SourcePath & ".")

    Application.ScreenUpdating = False

    Application.DisplayAlerts = False

    Application.Interactive = False

    Application.Visible = False

    If (Semana > Semana1) And (Semana < semana2) And (INICIOS = True) Then

        cont1 = cont1 + 7

    Else

        cont1 = contadorAuxFallo(AuxCuenta)

    End If

    GoTo Line2

End If

'Else

'MsgBox ("No se ha podido encontrar la siguiente ruta: " & SourcePath & "" + vbCrLf +
"¡Compruebe si existe la carpeta o bien si se ha modificado algún carácter!")

'GoTo Line2

'End If

Application.ScreenUpdating = False

Application.DisplayAlerts = False

```


Application.Interactive = False

Application.Visible = False

Sruta1 = "C:\Temp\" & NombreArchivo & ""

Workbooks.Open (Sruta1)

InsercioFiles = 0

If año >= 2017 And Semana > 2 Then

InsercioFiles = 2

End If

If i = 0 Then i = 16

Workbooks(NombreArchivo).Activate

Sheets("GRAELLA").Activate

For j = 1 To 7

*If Sheets("GRAELLA").Cells(23 + InsercioFiles, 163 + (j - 1) * 3) = date1 Then*

Binicio = True

inicio = j

End If

*If Sheets("GRAELLA").Cells(23 + InsercioFiles, 163 + (j - 1) * 3) = date2 Then*

Bfinal = True

final = j

End If

Next

If IntFecha = True And Binicio = True And Bfinal = True Then

'Caso que se pida un intervalo dentro de una misma semana!

Sheets("GRAELLA").Activate

```

'           ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25, 163 + (aux1 - 1) * 3),
ActiveSheet.Cells(82, 163 + (aux2 - 1) * 3)).Select

    ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25 + InsercioFiles, 162 + (inicio - 1) * 3),
ActiveSheet.Cells(82 + InsercioFiles, 162 + (final) * 3 - 1)).Select

    Selection.Copy

    ThisWorkbook.Activate

    Sheets("Datos").Activate

    Cells(12 + (i - 1) * 80, 3 + 3 * (dial - 1 + cont1)).Select

    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=True, Transpose:=False

'           Windows(NombreArchivo).Activate

    Workbooks(NombreArchivo).Application.CutCopyMode = False

    Workbooks(NombreArchivo).Close Saved = False

    cont1 = cont1 + inicio - final 'sumo 7 dies!

ElseIf IntFecha = True And Binicio = True And Bfinal = False Then

    Sheets("GRAELLA").Activate

'           Range("DY11:DY68,EL11:EL68").Select

    'Range("FF25:FF82", "FZ25:FZ82").Select

    ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25 + InsercioFiles, 162 + (inicio - 1) * 3),
ActiveSheet.Cells(82 + InsercioFiles, 182)).Select

    Selection.Copy

    ThisWorkbook.Activate

    Sheets("Datos").Activate

    Cells(12 + (i - 1) * 80, 3 + 3 * (dial - 1 + cont1)).Select

    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=True, Transpose:=False

```

```

'   Windows(NombreArchivo).Activate

   Workbooks(NombreArchivo).Application.CutCopyMode = False

   Workbooks(NombreArchivo).Close Saved = False

   cont1 = cont1 + 7 - inicio + 1 'sumo 7 dies!

Elseif IntFecha = True And Binicio = False And Bfinal = True Then

   Sheets("GRAELLA").Activate

'   Range("DY11:DY68,EL11:EL68").Select

   'Range("FF25:FF82", "FZ25:FZ82").Select

   ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25 + InsercioFiles, 162), ActiveSheet.Cells(82 +
InsercioFiles, 162 + (final) * 3 - 1)).Select

   Selection.Copy

   ThisWorkbook.Activate

   Sheets("Datos").Activate

   Cells(12 + (i - 1) * 80, 3 + 3 * (dial - 1 + cont1)).Select

   Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=True, Transpose:=False

'   Windows(NombreArchivo).Activate

   Workbooks(NombreArchivo).Application.CutCopyMode = False

   Workbooks(NombreArchivo).Close Saved = False

   cont1 = cont1 + final 'sumo 7 dies!

Elseif IntFecha = True And Binicio = False And Bfinal = False Then

   Sheets("GRAELLA").Activate

'   Range("DY11:DY68,EL11:EL68").Select

   'Range("FF25:FF82", "FZ25:FZ82").Select

```

```

    ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25 + InsercioFiles, 162), ActiveSheet.Cells(82 +
InsercioFiles, 182)).Select

    Selection.Copy

    ThisWorkbook.Activate

    Sheets("Datos").Activate

    ActiveSheet.Cells(12 + (i - 1) * 80, 3 + 3 * (dial - 1 + cont1)).Select

    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=True, Transpose:=False

'
    Windows(NombreArchivo).Activate

    Workbooks(NombreArchivo).Application.CutCopyMode = False

    Workbooks(NombreArchivo).Close Saved = False

    cont1 = cont1 + 7 'sumo 7 dies!

Else 'EXTRACCIO DIARIA

    Sheets("GRAELLA").Activate

'
        ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25, 163 + (aux1 - 1) * 3),
ActiveSheet.Cells(82, 163 + (aux2 - 1) * 3)).Select

        ActiveSheet.Range(ActiveSheet.Cells(25, 162 + (inicio - 1) * 3), ActiveSheet.Cells(82,
162 + (final) * 3 - 1)).Select

        Selection.Copy

        ThisWorkbook.Activate

        Sheets("Datos").Activate

        Cells(12 + (i - 1) * 80, 3 + 3 * (dial - 1 + cont1)).Select

        Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=True, Transpose:=False

'
    Windows(NombreArchivo).Activate

    Workbooks(NombreArchivo).Application.CutCopyMode = False

```

```

        Workbooks(NombreArchivo).Close Saved = False

        cont1 = cont1 + 1 'sumo 1 dia!

    End If

    If INICIOS = True Then
        contadorAuxFallo(AuxCuenta) = cont1
    End If

    AuxCuenta = AuxCuenta + 1

    'COMPARAR DATOS!
    If Dir$(Sruta1) <> "" Then
        Kill (Sruta1)
    Else
        Kill (Sruta2)
    End If

Line2:

    If i = 16 Then i = 1
Next 'PARA CADA SMT

Next 'PARA CADA SEMANA

    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True
    Application.Interactive = True
    Application.Visible = True

    ThisWorkbook.Sheets("Datos").Range("T12").Select

```

line4:

End Sub

Taula 3.7: Pestanya DATOS del llibre d'Excel per l'extracció de dades

SMT1

	1			2			3			4			5			6				
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2
TIEMPO PLANIFICADO	0:00:00	4:57:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00	0:00:00							
Trabajos en producción 22A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Bautista 230A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Nuevo Productor 23A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Panor programador 25A	0:00:00	0:35:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:00:00	0:50:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Gurido Social 22A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					
H. Porcentaje de	0	0,027778	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09375	0,049447	0							
DISPONIBILIDAD TEÓRICA	0:00:00	4:17:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9:17:00	10:27:00	0:00:00							
America Latina 20D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Falta de Energía 21D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Bautista 24D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:40:00	0:20:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Rector 24D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Alexandra 27D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Escriba 27D	0:00:00	0:24:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:45:00	0:20:00	0:00:00	0:00:00					
H. Por Dir. Técnica	0	0,010984	0	0	0	0	0	0	0	0	0,059021	0,034723	0							
DISPONIBILIDAD EFECTIVA	0:00:00	3:51:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:47:00	9:17:00	0:00:00							
Farmacia 40E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Planificación 41E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Falta de material 41E	0:00:00	0:40:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:20:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Rend. Pulper 42E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Micro-arma 42E	0:00:00	0:20:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:12:00	2:15:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Rendimiento 43E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
H. Por Eficiencia	0	0,044657	0	0	0	0	0	0	0	0	0,070333	0,09375	0							
FUNCIONAMIENTO BRUTO	0:00:00	2:51:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:05:00	7:22:00	0:00:00							
O. Demo. S90	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
F. Calificación S90	0:00:00	0:01:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:40	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Tasa de calidad	0	0,931192	0	0	0	0	0	0	0	0	0,99437	1	0							
FUNCIONAMIENTO NETO	0:00:00	2:40:37	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:04:20	7:22:00	0:00:00							
Placer OK	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	1534	154	0							
Placer NOK	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0							
Cuenta Satvaz	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0							
Quemada 1	1477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	748	1338	0							
Quemada 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Tasa de Disponibilidad	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,92	0,00						
Tasa de Eficiencia	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,77	0,00							
OLE	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,70	0,00							

En la taula 3.7 s'observa que cada dia està dividit entre 3 columnes: T1, T2 i T3.

La columna T1 equival el torn de matí que va de 6:25 hores fins a les 18:24 hores.

La columna T2 equival al torn tarda-nit que va de 18:25 hores fins a les 6:24 hores del dia següent.

La columna T3 es va crear per si es canviava per fer 3 tornos.

Un cop revisades que les dades s'han copiat bé en la pestanya de *DATOS*, es passa a controlar la següent pestanya que es *DATOS NETO*. Aquesta última fa la funció d'extraure les dades de la pestanya *DATOS* aplicant-les una funció condicional i calcula el total de hores produïdes de cada línia ja sigui d'incidències com del temps total treballat.

Taula 3.8: Pestanya DATOS NETO del llibre d'Excel per l'extracció de dades

[illegible]

A la taula 3.8, la pestanya consta d'unes fórmules d'Excel:

- La fórmula per la variable *TIEMPO PLANIFICADO* seria:

=SI(Datos!AQ12=0;"";Datos!AQ12)

Si a la pestanya 'DATOS', la variable *TIEMPO PLANIFICADO* té a la cel·la com a hores 0, aquesta apareixerà buida. Si no fos així haurà de constar la mateixa dada que hi ha a la pestanya *DATOS*.

- La fórmula general que s'utilitza per totes les incidències seria:

=SI(O(AQ12="";Datos!AQ29=0);"";Datos!AQ29)

Si a la pestanya *DATOS* la variable *DISPONIBILIDAD PLANIFICADA DE CARGA* té com a hores 0 o que en la incidència en concret no s'ha posat res, en aquesta pestanya, la cel·la apareixerà buida. Si no fos així haurà de constar la mateixa dada que hi ha a la taula en la pestanya *DATOS*.

- La fórmula per la variable *H. Paro programado* seria:

=SUMA(AP13:AP22)

S'utilitza per calcular el total d'hores parades programades, com per exemple la incidència *Gestión Social* que es calcularia fent el sumatori de totes les hores produïdes en aquest tipus d'incidències.

- La fórmula per la variable *DISPONIBILIDAD TEÓRICA* seria:

=SI.ERROR(AP12-AP23;"")

Consisteix en la diferència que hi ha entre el temps de *TIEMPO PLANIFICADO* i *H. Paro programado*. Si aquesta diferència es negativa donarà error i la casella es deixarà en blanc. I la cel·la es posa de color vermell pel format condicional que es va indicar.

- La fórmula per la variable *H. Paro disp. Técnica* seria:

=SUMA(C25:C35)

És el sumatori de totes les incidències que hi ha dins del grup variable *DISPONIBILIDAD EFECTIVA*.

- La fórmula per la variable *DISPONIBILIDAD EFECTIVA* seria:

=SI.ERROR(C24-C36;"")

Consisteix en la diferència que hi ha entre el temps de *DISPONIBILIDAD TEÓRICA* i *H. Paro disp. Técnica*. Si dona error, la casella es deixarà en blanc. I la cel·la es posa de color vermell pel format condicional que es va indicar.

- La fórmula per la variable *H. Paro Eficiencia* seria:

=SUMA(C38:C46)

És el sumatori de totes les incidències que hi ha dins del grup variable *FUNCIONAMIENTO BRUTO*.

- La fórmula per la variable *H. Paro Eficiencia* seria:

=SUMA(C38:C46)

És el sumatori de totes les incidències que hi ha dins del grup variable *FUNCIONAMIENTO BRUTO*.

- La fórmula per la variable '*FUNCIONAMIENTO BRUTO*' seria:

=SI.ERROR(C37-C47;"")

Consisteix en la diferència que hi ha entre temps de '*DISPONIBILIDAD EFECTIVA*' i '*H. Paro Eficiencia*'. Si dona error, la casella es deixarà en blanc.

- La fórmula *FUNCIONAMIENTO NETO* seria:

=SI.ERROR(C48-SUMA(C49:C53);"")

Aquesta variable consisteix en sumar totes les incidències que comprèn aquest grup i restant-les del total d'hores de la variable *FUNCIONAMIENTO BRUTO*.

Això ens permetrà saber quantes hores totals s'han treballat sense haver-se produït cap aturada.

- La fórmula per la variable *Tasa de disponibilidad* seria:

=SI.ERROR(C37/C24;"")

Consisteix en la divisió entre la variable *DISPONIBILIDAD TEÓRICA* i *DISPONIBILIDAD EFECTIVA*. El resultat anirà de 0 a 1 ja que la variable *DISPONIBILIDAD TEÓRICA* que es col·loca en el denominador, serà sempre més gran o igual a la variable *DISPONIBILIDAD EFECTIVA*. Si el resultat està més a prop de 1, indicarà que s'han produït menys hores d'incidències.

- La fórmula per la variable *Tasa de calidad* seria:

=SI.ERROR(C56/(SI(O(C57=0;C57=""));0;C57)+C56);"")

Aquesta variable consisteix en que les *Piezas OK*, que són les peces que s'han produït i no han tingut errors en la fabricació, dividit per la suma de les *Piezas OK* més les *Piezas NOK*, que són les peces que han tingut algun error en la fabricació, permetrà saber el ratio entre 0 i 1 de les peces bones que s'han produït.

Aquesta fórmula és important perquè si el ratio estigués en 0 o no hi hagués res posat a la cel·la, voldria dir que la fabricació no ha tingut cap peça dolenta i posaria directament un 0, d'aquesta manera assegura que el resultat de la fórmula funcioni. Si el ratio fos diferent de 0 posarà automàticament el número que hi consta en la cel·la de les *Piezas NOK*.

- La fórmula per la variable *Tasa de Eficiencia* seria:

=SI.ERROR(C48/C37;"")

Consisteix en la divisió entre la variable *DISPONIBILIDAD EFECTIVA* i *FUNCIONAMIENTO BRUTO*. El resultat anirà de 0 a 1 ja que la variable *DISPONIBILIDAD EFECTIVA* serà sempre més gran o igual a la variable *FUNCIONAMIENTO BRUTO*. Si el resultat està més a prop de 1, millor serà ja que s'han produït menys hores d'incidències.

- El càlcul final del *OLE* seria:

=SI.ERROR(C68*C67*C54*(C55/C48);"")

Consisteix en multiplicar el resultat de les variables *Tasa de Disponibilidad*, *Tasa de Eficiencia* i *Tasa de Calidad* i multiplicar pel valor resultant de la divisió de *FUNCIONAMIENTO BRUTO* i *FUNCIONAMIENTO NETO*. Aquest càlcul ens servirà per saber el resultat de producció de la màquina entre 0 i 1. Quant més pròxim a 1, voldrà dir que la productivitat en aquesta línia haurà estat bona durant aquell torn o dia.

S'ha de tenir en compte que les fórmules poden variar les lletres ja que depenen de quin dia i torn calculem.

Taula 3.9: Pestanya DATOS NETO del llibre d'Excel per l'extracció de dades

[illegible]

En la taula 3.9, a partir de la columna DD es crea un altre plantilla amb les mateixes línies de màquines i les seves corresponent incidències en que estan dividides entre el total de dies del mes. Es calcula la suma de les hores dels dos torns o tres torns que es treballin en un dia i ho suma per saber el total d'hores que s'han treballat en aquell dia.

La fórmula per cada cel·la és:

=SUMAR.SI.CONJUNTO(\$C12:\$DC12;\$C\$9:\$DC\$9;DE\$9)

En la primera condició de la fórmula ens demana el rang de números que volem agafar per calcular el total. La segona condició ens demana quin rang de números volem tenir en compte a la hora de seleccionar la suma dels dies que correspongui i la tercera condició el dia que volem que ens tregui la suma total. Sempre variarà la tercera condició per cada cel·la de dia que volem que ens extregui. Evidentment també variarà el número de la fórmula ja que depèn de quina fila estiguis calculant en la primera condició de la fórmula.

Taula 3.10: Pestanya DATOS NETO del llibre d'Excel per l'extracció de dades

	A	EN	EO	EP	EQ	ER
8						
9						
10						
11			MES			
12			T1	T2	T3	TOTAL
13		TIEMPO PLANIFICADO	11:27:00	16:24:00	*****	27:51:00
14		Trabajo no productivo 22A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
15		Briefing 30A	0:15:00	0:15:00	0:00:00	0:30:00
16		Nuevos Productos 23A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
17		Paros programados 25A	2:00:00	1:25:00	0:00:00	3:25:00
18		Gestión Social 23A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
19			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
20			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
21			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
22			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
23		H. Paro programado	2:15:00	1:40:00	*****	3:55:00
24		DISPONIBILIDAD TEÓRICA	9:12:00	14:44:00	*****	23:56:00
25		Avería máquina 20D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
26		Falta de Energía 21D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
27		Ajustes 24D	0:40:00	0:30:00	0:00:00	1:10:00
28		Retest 26D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
29		Absentismo 27D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
30		Setup 28D	0:58:30	0:53:48	0:00:00	1:58:18
31			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
32			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
33			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
34			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
35			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
36		H. Paro disp. Técnica	1:38:30	1:29:48	*****	3:08:18
37		DISPONIBILIDAD EFECTIVA	7:33:30	13:14:12	*****	20:47:42
38		Formación 40E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
39		Planificación 45E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
40		Falta de material 41E	0:30:00	0:40:00	0:00:00	1:10:00
41		Rend. Vel per 44 E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
42		Microparos 42E	0:36:00	1:17:30	0:00:00	1:53:30
43		Rendimiento 43 E	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
44			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
45			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
46			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
47		H. Paro Eficiencia	1:06:00	1:57:30	*****	3:03:30
48		FUNCIONAMIENTO BRUTO	6:27:30	11:16:42	*****	17:44:12
49		Q Comp. 51Q	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
50		F.Calidad Interno 50Q	0:00:40	0:01:23	0:00:00	0:02:03
51			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
52			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
53			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
54		Tasa de calidad	0,99698	0,994491		0,9973
55		FUNCIONAMIENTO NETO	6:26:50	11:15:19	*****	17:42:09
56		Piezas OK	1530	2583	0	4113
57		Piezas NOK	2	9	0	11
58		Cuenta Setups	3	3	0	6
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67		Tasa de Disponibilidad	0,82	0,90		0,87
68		Tasa de Eficiencia	0,85	0,85		0,85
69		OLE	0,70	0,76		0,74

En la taula 3.10, a partir de la columna EN es calcula el total que s'ha obtingut durant la setmana o mes d'aquella línia de màquina. La fórmula que s'utilitza es igual que l'anterior però canviant de condició. La fórmula seria:

=SUMAR.SI.CONJUNTO(\$C12:\$DC12;\$C\$11:\$DC\$11;"T1")

En aquest, la tercera condició es té en compte de només sumar el total del torn 1, passarà al mateix amb el torn2 o torn 3.

Taula 3.11 Pestanya RESULTADOS del llibre d'Excel per l'extracció de dades

5													6						
7	SMT1			SMT2			SMT3			SMT4			SMT5			8			
8	T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			9			
9	Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			10			
10	Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			11			
11	Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			12			
12	Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			13			
13	Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			14			
14	Availability			Availability			Availability			Availability			Availability			15			
15	D			D			D			D			D			16			
16	E			E			E			E			E			17			
17	Q			Q			Q			Q			Q			18			
18	ole smt1			ole smt2			ole smt3			ole smt4			ole smt5			19			
20													20						
21	SMT6			SMT7			SMT8			SMT9			SMT10			21			
22	T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			22			
23	Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			23			
24	Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			24			
25	Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			25			
26	Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			26			
27	Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			27			
28	Availability			Availability			Availability			Availability			Availability			28			
29	D			D			D			D			D			29			
30	E			E			E			E			E			30			
31	Q			Q			Q			Q			Q			31			
32	ole smt6			ole smt7			ole smt8			ole smt9			ole smt10			32			
33													33						
34	SMT11			SMT12			SMT13			SMT14			SMT15			34			
35	T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			35			
36	Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			36			
37	Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			37			
38	Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			38			
39	Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			39			
40	Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			40			
41	Availability			Availability			Availability			Availability			Availability			41			
42	D			D			D			D			D			42			
43	E			E			E			E			E			43			
44	Q			Q			Q			Q			Q			44			
45	ole smt11			ole smt12			ole smt13			ole smt14			ole smt15			45			
46													46						
47	SMT00						OLE HEADLAMPS						OLE REARLAMPS						47
48	T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			T. Planificado			48
49	Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			Disp. Teorica			49
50	Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			Disp. Efectiva			50
51	Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			Func. Bruto			51
52	Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			Func. Neto			52
53	Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			Q Calidad			53
54	Availability			Availability			Availability			Availability			Availability			Availability			54
55	D			D			D			D			D			D			55
56	E			E			E			E			E			E			56
57	Q			Q			Q			Q			Q			Q			57
58	ole smt15			ole HL			ole RL			ole PL			ole plant			ole plant			58
59													59						

INICIO	Datos	DATOS NETO	RESULTADOS	OLE TL	PUNTUAL POR SMT	DIARIO PUNTUAL
--------	-------	------------	------------	--------	-----------------	----------------

En la taula 3.11 es pot observar en la pestanya *RESULTADOS* el resultat final de la producció de les línies per veure-ho de forma més clara i ordenada.

És un exemple de com quedaria la producció de totes les línies com han rendit de forma clara i ordenada.

Un cop revisat el procediment que s'utilitzava abans per extreure els resultats de producció de les línies es va observar que si es dissenyava una aplicació que facilités a la hora d'apuntar les dades i que tingués una sèrie de condicions per introduir les dades per evitar els errors i d'aquesta manera siguin fiables. L'aplicació estava només iniciada i per això el gruix d'aquest treball es va efectuar els canvis pertinents que es creia per millorar el rendiment i la visualització de l'aplicació.

3.2 Nova aplicació

El programa consta de diverses pantalles, la primera que es troba en iniciar el programa està nomenada com *W_Seleccion_Linea* en la qual tal com el seu nom indica, s'ha de seleccionar la línia que es vol monitoritzar.

Taula 3.12: Pantalla selecció de línia

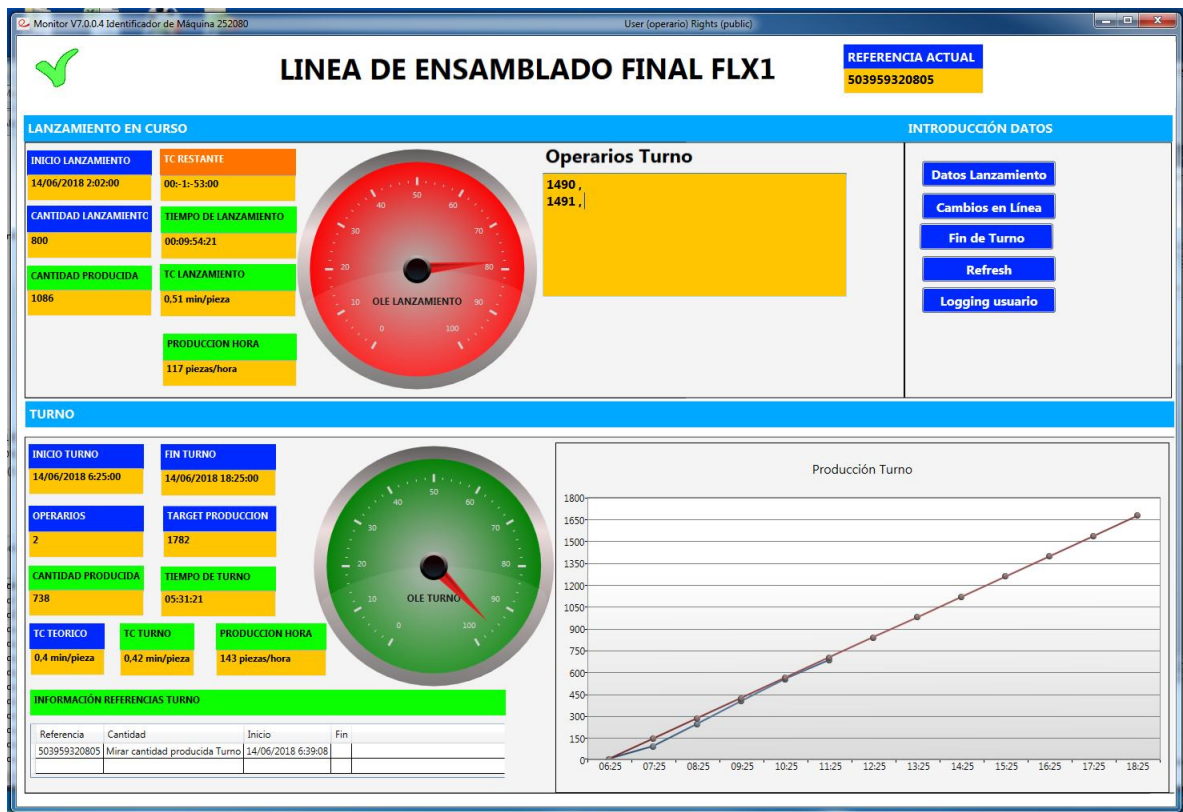


The screenshot shows a window titled "Selección Máquina". Inside, there is a blue header bar with the text "SELECCIÓN DE LÍNEA". Below this is a table with three columns: "ItemCode", "Descripcion", and an empty column. The table contains the following data:

ItemCode	Descripcion	
114110	SMT14	
232170	FINEX	
252080	FLX1	
253080	FLX2	
254080	LINEA DE ENSAMBLADO FINAL FLE1	
25409%	GRUPO EOL FLE-I	
259080	HCM1	
260080	FLX3	

Un cop seleccionada la línia, s'accedeix a la pantalla principal, anomenada *W_MainWindow* aquesta pantalla és on es visualitzen la majoria de les dades.

Figura 3.1: Pantalla principal



La pantalla es diferenciable en dos grans blocs, la part superior són les dades del producte en curs anomenat *LANZAMIENTO EN CURSO*, i la part inferior les dades del *TURNO*. Així doncs, les dades marcades en blau corresponen a les dades teòriques i les dades en verd corresponen a les dades reals de la línia. També, per cadascun dels sectors de dades hi ha un rellotge, el qual mostra el rendiment tant del llançament com del torn.

A la part inferior a les dades del torn, hi ha afegida una gràfica lineal on es mostren les produccions teòriques i reals acumulades per cada hora.

A la part superior es mostren les dades de quins operaris estan treballant en la línia, la referència en curs i el nom de la línia amb la qual s'està treballant.

A la part dreta de la pantalla hi ha 5 botons amb els quals s'accedeix a diferents funcionalitats. El botó *Refresh* serveix per actualitzar els valors que es mostren a la pantalla principal.

En segon punt, amb el botó *Datos lanzamiento*, s'accedeix a una altra finestra la qual té com a funcionalitat la inserció de les dades de requisit indispensable per tal d'iniciar el torn.

Figura 3.2: Pantalla dades de llançament

LANZAMIENTO	
REFERENCIA	554959320607_TOP
CANTIDAD DE LANZAMIENTO	2800
INICIO LANZAMIENTO	13/06/2018 20:39:00

TURNO	
INICIO TURNO	14/06/2018 6:25:00
FIN TURNO	14/06/2018 18:25:00
OPERARIOS	

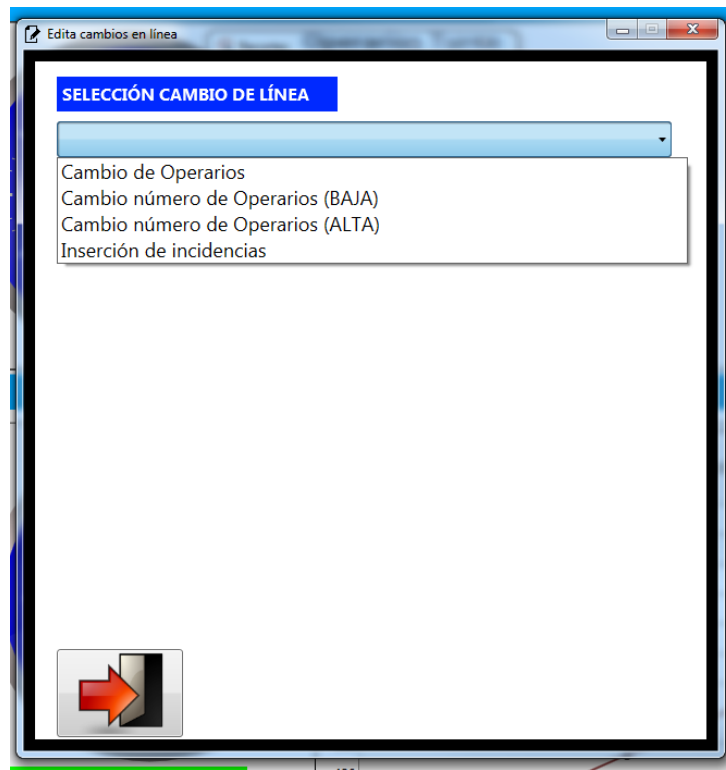
INTRODUCCIÓN OPERARIOS	
INTRODUCCIÓN POR NUMERO	INTRODUCCIÓN POR NOMBRE
<input type="text"/>	<input type="text"/>



En aquesta pantalla, a l'inici del torn, s'introdueixen els operaris els quals comencen el torn a la línia.

El següent botó, *Cambios en linea*, accedeix a una altra finestra, en aquest cas, s'hi introdueixen les dades durant el funcionament de la línia.

Figura 3.3: Pantalla canvis en línia



Aquesta pantalla presenta dues funcionalitats, primerament, dóna l'opció de variar els operaris carregats a línia, és a dir tant que un operari surti de la línia, com que n'entri un, o bé una substitució d'operaris. L'altra funcionalitat és la inserció de les incidències que han ocorregut a la línia durant les hores de producció.

El botó *Fin de turno*, accedeix a una altra finestra anomenada *W_Form_Cierre_Turno*, la qual és una pantalla de major mida en comparació amb les dues mencionades anteriorment.

Figura 3.4: Pantalla Fi de Torn

PRODUCCIONES

N Operario	Referencia	Hora Inicio	Hora Fin	Produccion OK	Produccion NOK	Tiempo de Ciclo	Tiempo de Ciclo Teorico
1647	503951920513	15/06/2018 6:25	15/06/2018 18:25	77	1	8,734615	0,293546915
1446	503951920513	15/06/2018 6:25	15/06/2018 18:25	77	1	8,734615	0,293546915

INCIDENCIAS

Clave	Descripción	Comentarios	Maquina	Hora Inicio	Hora Fin	(T) Tiempo (min)	(Op) N Operarios	EWO	Referencia	(N=T*Op) Horas Neutras (h), 2D
390	Tiempo de puesta marcha / apagado	START LINEA		15/06/2018 6:51	15/06/2018 6:51	10	2		503951920513	0.33
400	Microparos < 10 min	ATENDER AGV	AGV	15/06/2018 6:54	15/06/2018 6:54	30	2		503951920513	1.00
400	Microparos < 10 min	FALSOS FALLOS	E70	15/06/2018 6:54	15/06/2018 6:54	0	2		503951920513	0.00
400	Microparos < 10 min	AJUSTES OLE	OLE	15/06/2018 6:55	15/06/2018 6:55	45	2		503951920513	1.50

RESUMEN

Tiempo ciclo teorico ponderado: 0,29 min/ pieza
 Tiempo ciclo real ponderado: 8,73 min/ pieza

DISPONIBILIDAD TEÓRICA (A): 100,0%
TASA DISPONIBILIDAD EFECTIVA (D): 100,0%
TASA FUNCIONAMIENTO BRUTO (E): 100,0%
TASA FUNCIONAMIENTO NETO (Q): 100,0%
 OLE Incidencias (D * E * Q): 100,0%
 OLE Incidencias (A * D * E * Q): 100,0%
 OLE: 3,4%
 (C=D-N) Cuadre Turno (h):
 Cuadre de Turno fuera de margenes. No es posible hacer el cierre

En la figura 3.5, es mostren 3 taules, a la part superior es mostra la taula anomenada *PRODUCCIONES*, que consta d'un registre d'esdeveniments de producció, com per exemple els canvis d'operaris, així doncs, la taula està construïda de tal manera que cada fila correspon a un operari per un interval de temps determinat, mostrant les dades de, referencia, peces produïdes, OK i NOK, i els temps de cicle tant real com teòric.

La segona taula són les incidències introduïdes al sistema durant el torn, mostrant el tipus d'incidència, els comentaris, i el temps que ha comportat aquesta incidència.

L'última taula, anomenada taula *RESUMEN*, agrupa la taula de *PRODUCCIONES*, i realitza un càlcul entre el temps teòric per peça i el temps real.

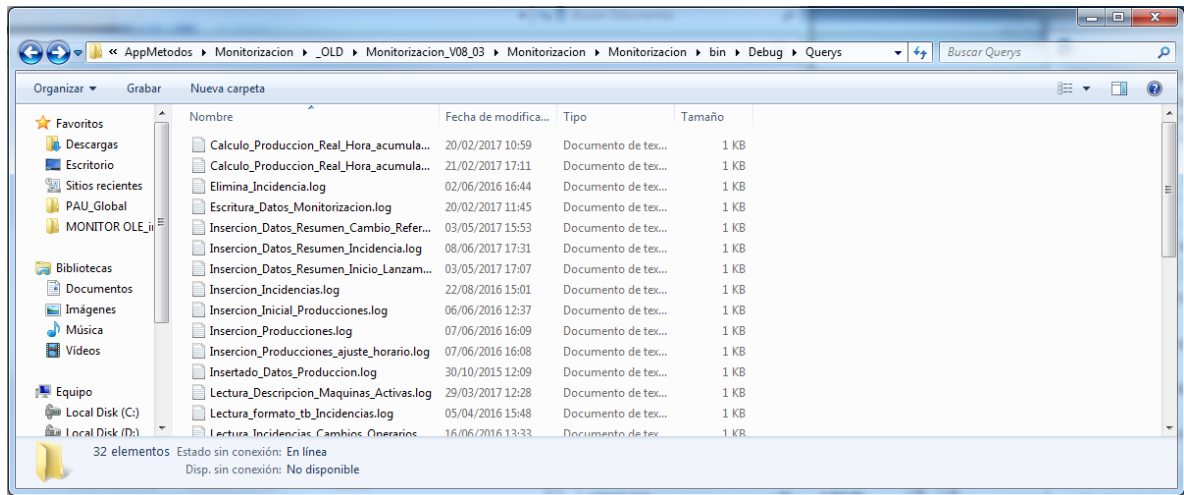
Per últim, a la part superior dreta de la pantalla es mostren diverses dades d'OLE, com les hores de desquadrament del torn el qual són el dèficit d'hores de producció menys les hores d'incidència, un cop aquest valor és 0, s'habilita un botó amb el qual es pot procedir a tancar.

L'últim botó, el botó *Logging usuario*, accedeix a una finestra a la qual s'introdueixen el nom d'usuari i la contrasenya.

3.2.1 Origen de les dades

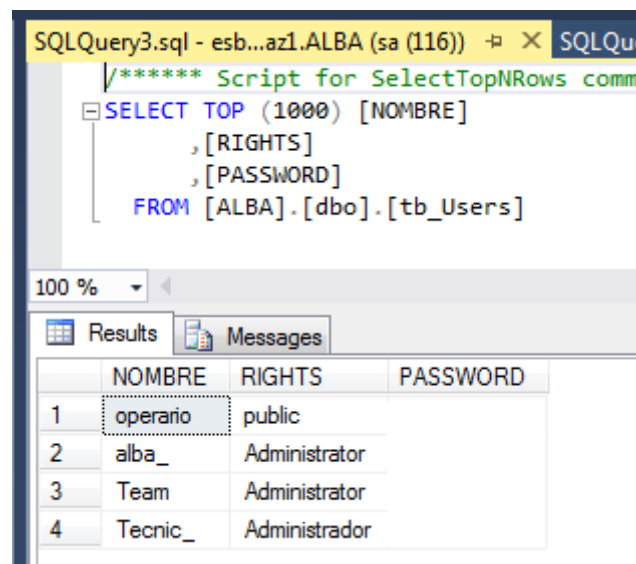
El programa extreu les dades de diverses bases de dades SQL situades en un únic servidor, així doncs, el programa realitza consultes mitjançant uns documents *.log* situats a la carpeta *Querys* del projecte de *Visual Studio*.

Taula 3.13: Carpeta Querys



Aquests logs, consten de diverses consultes les quals el programa carrega per tal d'extreure les dades necessàries per al funcionament de l'aplicació.

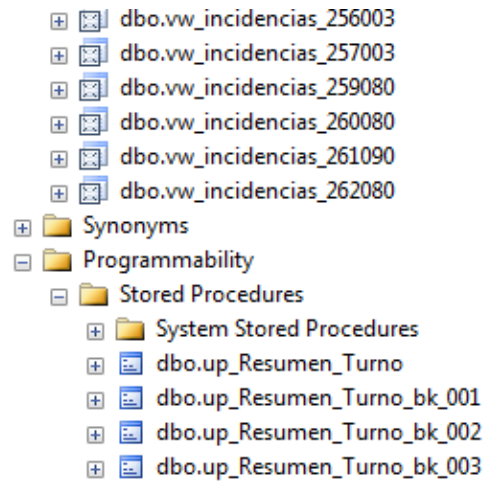
Taula 3.14: Select tb_Users



En la taula 3.14 es mostren els diferents usuaris *tb_Users*, en les diferents columnes es guarda el nom de l'usuari, la contrasenya i el tipus d'usuari: administrador o públic, per tenir accés a la finestra de *Logging Usuario*.

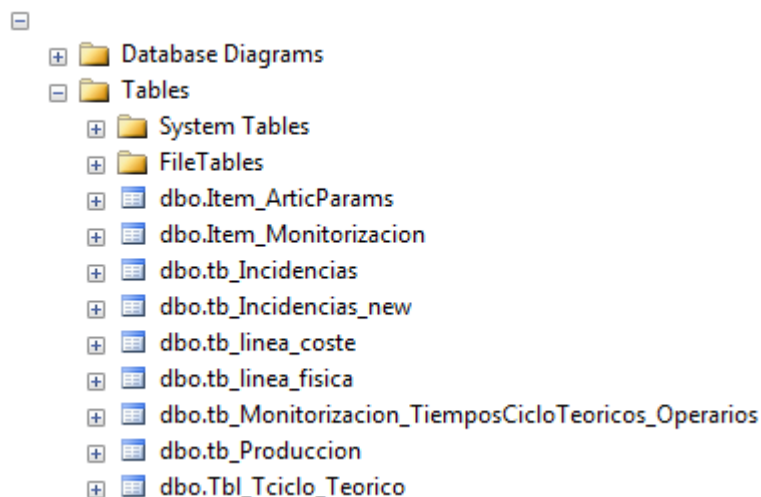
A la taula 3.15 anomenada *tb_incidencias_<ItemCode>* es on es guarden les incidències que els operaris introdueixen durant el torn. Hi ha unes bases de dades de les incidències per línia anomenada *vw_incidencias_<ItemCode>*.

Taula 3.15: Taula incidències i procediments d'ALBA.



El procediment ALBA consta d'un procés anomenat *up_resumen_turno* en el qual des del motor SQL es realitzen els càlculs per tal de realitzar la taula resum de la pantalla de fi de torn, calculant així el dèficit d'hores de producció.

Taula 3.16: Taules base de dades empresa



Les bases de dades necessàries per a iniciar el funcionament del programa, es detallen a la taula 3.16. Aquestes dades estan distribuïdes en 2 taules i en un procediment:

- *tb_Incidencias*
- *Item_Monitorizacion*
- *Procediment Updater*

Taula 3.17: Select tb_Incidencias.

Script for SelectTopNRows command from SSMS

```

SELECT TOP (1000) [Numero]
, [Definición]
, [C_Maquina]
, [C_Fisica_Causal]
, [C_Costos_Causal]
, [C_Fisica_Resultante]
, [C_Costos_Resultante]
, [C_Hora_Inicio]
, [C_Hora_Fin]
, [C_Tiempo]
, [C_EWO]
, [C_Tiempo_total]
FROM [SwMagnetis_BI].[dbo].[tb_Incidencias]

```

	Numero	Definición	C_Maquina	C_Fisica_Causal	C_Costos_Causal	C_Fisica_Resultante	C_Costos_Resultante	C_Hora_Inicio	C_Hora_Fin	C_Tiempo
5	04H	Mantenimiento Miércoles	0	0	0	0	0	0	0	0
6	22A	Trabajo no productivo	0	1	1	1	0	1	1	0
7	23A	Gestión social	0	1	1	1	1	1	1	0
8	25A	Paros programados AM-PM	0	1	1	1	1	1	1	0
9	29A	Nuevos productos / pruebas	0	1	1	1	1	1	1	0
10	30A	Briefing	0	1	1	1	0	1	1	0
11	20D	Avería máquina	1	1	1	1	1	1	1	0
12	21D	Falta energía	0	1	1	1	1	1	1	0
13	24D	Ajustes	1	1	1	1	1	1	1	0
14	26D	Retest	0	1	1	1	1	1	1	0
15	27D	Absentismo	0	1	1	1	1	1	1	0
16	28D	Setup	0	1	1	1	1	1	1	0
17	40E	Formación interna	0	1	1	1	1	0	0	1
18	41E	Falta materiales	0	1	1	1	1	1	1	0
19	42E	Microparos	1	1	1	1	1	0	0	1
20	43E	Reducción velocidad Máquina	1	1	1	1	1	0	0	1
21	44E	Reducción velocidad Persona	0	1	1	1	1	0	0	1
22	45E	Planificación	0	1	1	1	1	0	0	1
23	50Q	NO Calidad interna	0	1	1	1	1	1	1	0
24	51Q	NO Calidad externa	0	1	1	1	1	1	1	0

A la taula 3.17 estan definides els diferents tipus d'incidències i quina és la informació rellevant per cada d'elles, com ara si el temps d'incidència s'introdueix amb un interval de temps, hora inici, hora fi o bé amb un temps total, així doncs, és a partir d'aquesta taula amb la qual es carrega els desplegable i s'habiliten les diferents caselles de la pantalla canvis en línia a l'hora d'introduir una incidència.

Taula 3.18: Select Taula *Item_Monitorizacion*

SQLQuery5.sql - esb...agneti_BI (sa (129))* SQLQuery4.sql - esb...agneti_BI (sa (55))* SQLQuery3.sql - esb...a21.ALBA (sa (116))

```

/***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000) [ID], [Habilitado], [ItemCode], [Descripcion], [Referencia]
, [Referencia_PRODUCCION_ACTUAL], [TS_PRODUCCION_ACTUAL]
, [FechaInicio_LANZAMIENTO], [FechaInicio_TURN0], [FechaFin_TURN0]
, [Orden_LANZAMIENTO], [RegistrosProcesados_LANZAMIENTO]
, [UnidadesProcesadas_LANZAMIENTO], [Unidades_LANZAMIENTO_OK]
, [Unidades_LANZAMIENTO_NOK], [Unidades_LANZAMIENTO_OK_P]
, [Unidades_LANZAMIENTO_NOK_P], [Eficiencia_LANZAMIENTO_P]
, [Tiempo_LANZAMIENTO], [RegistrosProcesados_TURN0]
, [UnidadesProcesadas_TURN0], [Unidades_TURN0_OK]
, [Unidades_TURN0_NOK], [Unidades_TURN0_OK_P]
, [Unidades_TURN0_NOK_P], [Eficiencia_TURN0_P]
, [CantidadTarget_TURN0], [TiempoTeoricoRestante_Lanzamiento]
, [TiempoTotal_TURN0], [TiempoCicloTeorico]
, [TiempoCiclo_LANZAMIENTO], [TiempoCiclo_TURN0]
FROM [SwMagneti_BI].[dbo].[Item_Monitorizacion]

```

100 %

Results Messages

ID	Habilitado	ItemCode	Descripcion	Referencia	Referencia_PRODUCCION_ACTUAL	TS_PRODUCCION_ACTUAL	FechaInicio_LANZAMIENTO
1	1	252080	FLX1	503959320606	503959320606	2018-06-15 09:46:00.000	2018-06-15 00:52:00.000
2	2	1	253080	FLX2	503951920513	503951920513	2018-06-15 09:46:00.000
3	18	0	254080	LINEA DE ENSAMBLADO FINAL FLE1		2018-06-14 01:57:00.000	2018-06-14 06:25:00.000
4	19	1	114110	SMT14	554951920611_TOP	554951920611_TOP	2018-06-15 09:06:00.000
5	20	1	232170	FINEX	FINEX	2018-06-15 09:45:00.000	2018-06-06 18:25:00.000
6	21	1	259080	HCM1	503959692203	503959692203	2018-06-14 12:38:00.000
7	22	0	25409%	GRUPO EOL FLE-I	503950920341	503950920341	2018-06-14 08:37:00.000
8	23	1	260080	FLX3	503952920902	503952920902	2018-06-15 09:43:00.000

A la taula 3.18, *Item_monitorizacion*, és la taula eix del programa és a dir, conté les dades les quals és basa majoritàriament el programa. *Item_monitorizacion* està distribuït amb una fila per línia que es vol monitoritzar, i en ella es recull la informació necessària per conèixer l'estat de la línia. La línia es defineix amb la columna *ItemCode* la qual és el codi d'identificació de la mateixa. Aquest codi consta de 6 dígit, el primer dígit és l'identificador del sector, els dos següents dígit corresponen al número de la línia, i els tres últims representen el número d'estació que s'està monitoritzant.

Taula 3.19: Procediment *Updater*

```

SQLQuery6.sql - esb...agneti_BI (sa (154))*  SQLQuery5.sql - esb...agneti_BI (sa (129))*  SQLQuery4.sql - esb...agneti_BI (sa (55))*
USE [      ]
GO
/***** Object: StoredProcedure [dbo].[Updater]
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
--
-- Author:
-- Create date:
-- Description:
-- V003 (Insert autochange FechaInicio_TURN0, FechaFin_TURN0)
--
-- VARIABLE          TYPE          NIPs_OUTPUT
--
-- ITEMCODE           INPUT          Station Identifier
-- Status_RET         OUTPUT        Sequence variable
-- ERROR_MESSAGE      OUTPUT        System ERROR_MESSAGE()
--
ALTER PROCEDURE [dbo].[Updater]
-- Add the parameters for the stored procedure here
@ITEMCODE VARCHAR(50) = '232170',
@Status_RET VARCHAR(50) = '' OUTPUT,
@ERROR_MESSAGE VARCHAR(100) = '' OUTPUT
AS
BEGIN TRY
BEGIN TRANSACTION Updater
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from interfering with SELECT statements.

SET NOCOUNT ON;
--Internal Parameters
DECLARE @NIP AS VARCHAR(100)
DECLARE @CONTADOR_TOTAL_LANZAMIENTO AS INTEGER
DECLARE @CONTADOR_TOTAL_TURN0 AS INTEGER
DECLARE @LINE AS VARCHAR(10)
DECLARE @STATION AS VARCHAR(10)

```

El procediment *updater*, taula 3.19, és un procés el qual a partir de *ItemCode*, més concretament el número de línia i d'estació, consulta a la taula *TEST_PCB_RESULTS*, taula 3.20, l'última peça fabricada per tal d'aconseguir la referència actual en producció, a més a més de l'hora de l'última peça. També a partir de l'hora actual, obté l'hora inici i fi de torn, i per últim a partir d'aquestes dues dades, es consulta a la taula *TEST_PCB_RESULTS* per obtenir els peces produïdes.

Per últim, a la base de dades *TS*, és on estan situades les dades de traçabilitat de les línies de producció, en aquesta base de dades únicament es consulta la taula *TEST_PCB_RESULTS* (taula 3.20).

Taula 3.20: Select taula *TEST_PCB_RESULTS*

/****** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
 SELECT TOP (1000) [NIP]
 , [BOARD_NIP]
 , [TS]
 , [PROGRAMN]
 , [RESULT]
 , [REPORT]
 , [STATION]
 , [LINE]
 , [NTEST]
 , [DM_CLIENT]
 FROM [TS].[dbo].[TEST_PCB_RESULTS]
 where line in (52,53,59,60) and station = 80

	NIP	BOARD_NIP	TS	PROGRAMN	RESULT	REPORT	STATION	LINE	NTEST
1	3HV08WECT03	SMT13	2017-12-15 09:30:12.000	503951920510	0	3HV08WECT03_20171215_093012.txt	80	52	1
2	VUS10SCCT04	SMT14	2017-12-15 09:30:28.000	503951920611	0	VUS10SCCT04_20171215_093028.txt	80	53	1
3	VUS118CCT01	SMT14	2017-12-15 09:30:40.000	503951920611	0	VUS118CCT01_20171215_093040.txt	80	53	1
4	VUS0YWCCT03	SMT14	2017-12-15 09:30:53.000	503951920611	0	VUS0YWCCT03_20171215_093052.txt	80	53	1
5	VUS0YNCCT01	SMT14	2017-12-15 09:31:05.000	503951920611	0	VUS0YNCCT01_20171215_093104.txt	80	53	1
6	WCF0PECCCT04	SMT13	2017-12-15 09:31:06.000	503952920320	0	WCF0PECCCT04_20171215_093106.txt	80	60	1
7	VUS16DCCT03	SMT14	2017-12-15 09:31:17.000	503951920611	0	VUS16DCCT03_20171215_093117.txt	80	53	1
8	WCF0PFCCT02	SMT13	2017-12-15 09:31:18.000	503952920320	0	WCF0PFCCT02_20171215_093118.txt	80	60	1
9	3HV083ECT02	SMT13	2017-12-15 09:31:25.000	503951920510	0	3HV083ECT02_20171215_093125.txt	80	52	1

La taula *TEST_PCB_RESULTS*, consta de 6 columnes: el *NIP* que és l'identificador únic de peça; el *LINE* que és el número de línia a la qual correspon el registre; *STATION* és el número d'estació a la qual correspon el registre; *TS* (TimeStamp) és l'hora a la qual la peça ha passat per la línia i estació corresponent; *PROGRAMN* la qual indica la referència que pertany a la peça; *RESULT* indica si la peça es OK valor 0 o NOK valor 1.

3.2.2 Funcionalitat i errors

El programa estava en una versió inicial, la qual tenia diferents errors i mancances de funcionalitat:

- El programa no permetia un torn diferent a 12 hores, per tat no es podia modificar la hora inici o fi de torn.
- El número d'operaris no variava per molt que es carreguessin més o menys operaris en línia, sempre era 2.
- No hi havia distinció entre el torn del dia i el de la nit.

- No accepta un canvi de referència durant el torn, el programa deixava de funcionar i no fa cap registre.
- No permet canviar la quantitat de llançament.
- No hi havia comunicació amb el servidor *d'Itemsa*.
- No detecta si la línia està parada.
- A la taula de produccions, no s'actualitza la producció OK i NOK, i enlloc de ser producció relativa al interval, era acumulada des del principi del torn.
- No hi ha cap exportació de dades un cop es tanca el torn.
- Només detecta els esdeveniments si l'aplicació esta oberta.
- Nombrosos errors de programació.

Un altre problema important detectat era que el programa no tancava el procés al tancar l'aplicació i per tant seguia executant en segon pla. (Taula 3.21)

Taula 3.21: Processos programa



lynchtmlconv.exe	*32	F26736C	00	8.840 KB	Skype
Microsoft.Vshub.Serv...		F26736C	00	43.992 KB	Micros
MicTray64.exe		F26736C	00	2.272 KB	mic tra
Monitorizacion.exe	*32	F26736C	00	62.832 KB	Monite
MSBuild.exe	*32	F26736C	00	22.152 KB	MSBuil
MSBuild.exe	*32	F26736C	00	20.112 KB	MSBuil

3.3 Desenvolupament de l'aplicació.

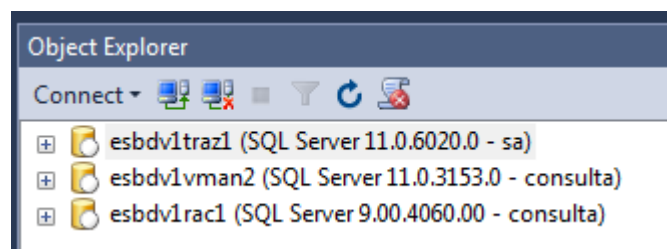
En aquest apartat, s'exposen les solucions a les quals s'han arribat per tal de complir amb els requeriments de l'empresa a partir de la versió inicial del programa.

3.3.1 Base de dades SQL

En aquest programa, les entrades són bases de dades gestionades per un sistema SQL, les principals són les dades de traçabilitat de les línies així doncs, el programa depèn de la fiabilitat i estandardització d'aquestes.

A la finalització del programa, a diferència de l'estat inicial, aquest depèn de dades situades a 3 servidors diferents.

Taula 3.22: Servidors on consulta el Programa



El primer d'ells, *esbdv1traz1*, és on estan la majoria de les dades i on el programa desa els seus *outputs*. El segon servidor, és *esbdv1rac1*, a la qual està situada la base de dades de *Itemsa* des d'on s'extreuen els temps de cicle. Per últim, el servidor *esbdv1vman2*, és on es troben les dades de traçabilitat. (taula 3.22)

3.3.2 Origen de les dades

Les dades provenen de tres servidors i 2 bases de dades: *esbdv1traz1*, *esbdv1rac1*, *esbdv1vman2*, bases de dades ALBA i base de dades Empresa.

3.3.2.1 Servidor *esbdv1traz1*

Aquest servidor, tal com s'ha esmentat prèviament, consta de 3 bases de dades de les quals depèn el programa, ALBA, XXXBI i TS.

3.3.2.2 Base de dades ALBA

A ALBA, s'han hagut de fer modificacions per tal de complir amb les especificacions. Primerament, s'ha afegit una taula nova anomenada *tb_descansos* a la qual es registren els descansos de totes les línies. (Taula 3.23)

Taula 3.23: Select *tb_descansos*

SQLQuery1.sql - esb...az1.ALBA (sa (106)) X MASTER_TRAZA_SQLQ...az1.TS (sa (206))

***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****

SELECT TOP (1000) [ID]

,[ID_DESCANSO]

,[DESCRIPCION]

,[HORA_INICIO]

,[HORA_FIN]

,[ITEMCODE]

FROM [ALBA].[dbo].[tb_Descansos]

100 %

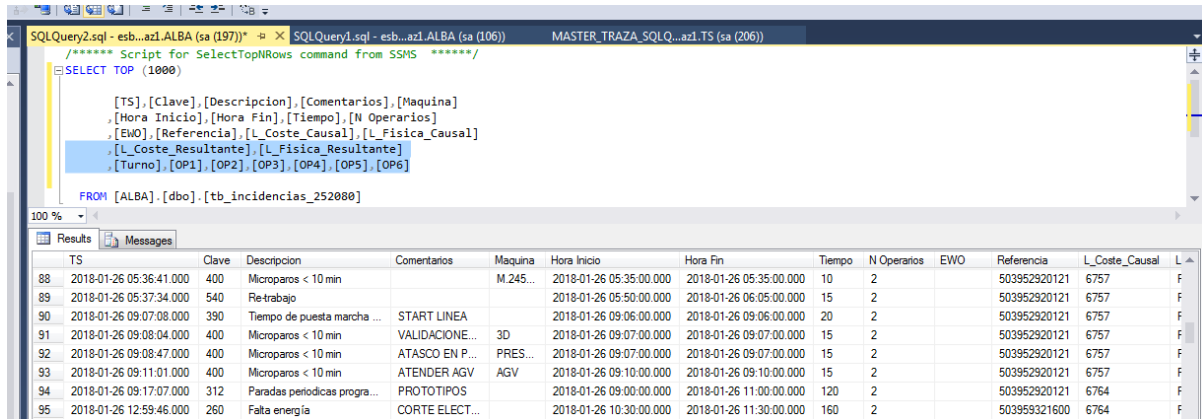
Results

Messages

	ID	ID_DESCANSO	DESCRIPCION	HORA_INICIO	HORA_FIN	ITEMCODE
28	29	32M	Descanso 32 minutos	2018-04-04 23:23:00.000	2018-04-05 00:04:10.000	114110
29	30	15M	Descanso 15 minutos	2018-04-04 20:29:00.000	2018-04-05 01:22:48.000	259080
30	31	15M	Descanso 15 minutos	2018-04-05 01:24:00.000	2018-04-05 01:26:07.000	230001
31	32	32M	Descanso 32 minutos	2018-04-05 01:24:00.000	2018-04-05 01:26:13.000	230001
32	33	15M	Descanso 15 minutos	2018-04-05 01:24:00.000	2018-04-05 01:26:24.000	230001
33	34	32M	Descanso 32 minutos	2018-04-05 01:34:00.000	2018-04-05 02:12:27.000	113110
34	35	32M	Descanso 32 minutos	2018-04-05 02:29:00.000	2018-04-05 03:35:08.000	114110

Aquesta taula està definida per 6 columnes: *ID* és el valor d'identificador de la fila a més a més de la clau primària de la taula; *ID_DESCANSO* és el codi d'identificació del descans, el qual consisteix en els minuts del descans seguit de la lletra M; *HORA_INICIO* és l'hora que ha passat l'última peça (provinent de *TS_PRODUCIÓN_ACTUAL* de la taula *Item_Monitorizacion*) en el moment d'afegir el descans; *HORA_FIN* és l'hora que finalitza el descans; i per últim, el *ItemCode* que tal com s'ha esmentat anteriorment és el codi d'identificació única de la línia.

Taula 2: Select tb_incidencias_252080



The screenshot shows a SQL query window with the following text:

```

/***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000)
    [TS],[Clave],[Descripcion],[Comentarios],[Maquina]
    ,[Hora Inicio],[Hora Fin],[Tiempo],[N Operarios]
    ,[EWO],[Referencia],[L_Coste_Causal],[L_Fisica_Causal]
    ,[L_Coste_Resultante],[L_Fisica_Resultante]
    ,[Turno],[OP1],[OP2],[OP3],[OP4],[OP5],[OP6]
FROM [ALBA].[dbo].[tb_incidencias_252080]
  
```

Below the query window is a results grid with the following data:

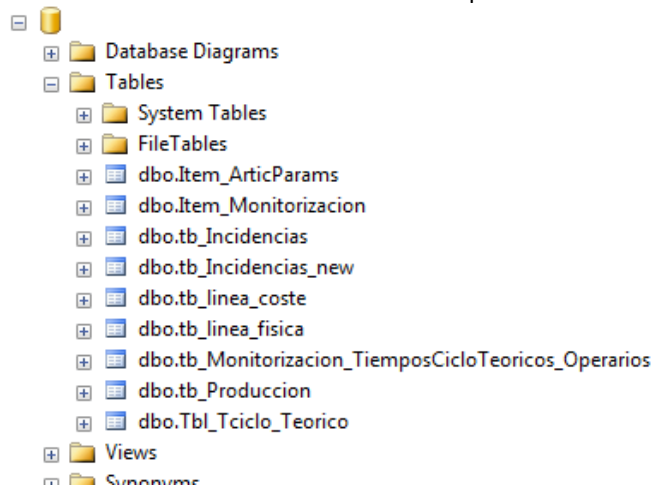
	TS	Clave	Descripcion	Comentarios	Maquina	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo	N Operarios	EWO	Referencia	L_Coste_Causal	L
88	2018-01-26 05:36:41.000	400	Microparos < 10 min		M.245...	2018-01-26 05:35:00.000	2018-01-26 05:35:00.000	10	2		503952920121	6757	F
89	2018-01-26 05:37:34.000	540	Re-trabajo			2018-01-26 05:50:00.000	2018-01-26 06:05:00.000	15	2		503952920121	6757	F
90	2018-01-26 09:07:08.000	390	Tiempo de puesta marcha ...	START LINEA		2018-01-26 09:06:00.000	2018-01-26 09:06:00.000	20	2		503952920121	6757	F
91	2018-01-26 09:08:04.000	400	Microparos < 10 min	VALIDACIONE...	3D	2018-01-26 09:07:00.000	2018-01-26 09:07:00.000	15	2		503952920121	6757	F
92	2018-01-26 09:08:47.000	400	Microparos < 10 min	ATASCO EN P...	PRES...	2018-01-26 09:07:00.000	2018-01-26 09:07:00.000	15	2		503952920121	6757	F
93	2018-01-26 09:11:01.000	400	Microparos < 10 min	ATENDER AGV	AGV	2018-01-26 09:10:00.000	2018-01-26 09:10:00.000	15	2		503952920121	6757	F
94	2018-01-26 09:17:07.000	312	Paradas periodicas progra...	PROTOTIPOS		2018-01-26 09:00:00.000	2018-01-26 11:00:00.000	120	2		503952920121	6764	F
95	2018-01-26 12:59:46.000	260	Falta energia	CORTE ELECT...		2018-01-26 10:30:00.000	2018-01-26 11:30:00.000	160	2		503959321600	6764	F

A la taula 3.24, s'ha afegit informació d'incidències (*tb_incidencias<ItemCode>*) requerida per la exportació i tractament de dades que es demana.

3.3.2.3 Base de dades Empresa

A la base de dades Empresa, és on s'han fet una major quantitat de canvis. (Taula 3.25)

Taula 3: Bases de dades Empresa



Taula 3.26: Select tb_Incidencias_new

SQLQuery2.sql - esb...agneti_BI (sa (102)) X SQLQuery1.sql - esbdv1traz1.TS (sa (62)) MASTER_TRAZA_SQLQ...raz1.TS (sa (82))

```

SELECT TOP (1000) [Numero], [Definición]
, [C_Maquina], [C_Fisica_Causal]
, [C_Costos_Causal]
, [C_Fisica_Resultante]
, [C_Costos_Resultante]
, [C_Hora_Inicio]
, [C_Hora_Fin]
, [C_Tiempo], [C_EWO]
, [C_Tiempo_total]
FROM [SwMagnetI_BI].[dbo].[tb_Incidencias_new]

```

100 %

Numero	Definición	C_Maquina	C_Fisica_Causal	C_Costos_Causal	C_Fisica_Resultante	C_Costos_Resultante	C_Hora_Inicio	C_Hora_Fin	C_Tiempo	C_EWO	C_Tiempo_total
1	20M Descanso 20 minutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15M Descanso 15 minutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	32M Descanso 32 minutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	110 Vacaciones	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	121 Maquina no disponible > 15 dias	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	220 Huelgas	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	230 Sin trabajo	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
8	250 Gestión social	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
9	260 Falta energia	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10	311 Paradas periodicas no programadas	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
11	312 Paradas periodicas programadas	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
12	321 Pausas calendario AM	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	322 Pausas calendario PM	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
14	330 Limpieza técnica (no AM)	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
15	340 Avería solucionada por PM	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
16	350 Avería solucionada por AM	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
17	360 Tiempo de espera intervención de PM	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
18	370 Ralentización excluir automatización	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
19	380 Setup	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
20	390 Tiempo de puesta marcha / apagado	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
21	400 Microparos < 10 min	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
22	411 Paro seguridad	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
23	412 Ciclo parado intencionalmente	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
24	420 Tiempo de ciclo diferente	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
25	430 Falta personal	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
26	440 Falta material	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
27	450 Falta alimentación	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
28	460 Falta de absorción	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
29	510 Paros problemas de calidad	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
30	520 Reducción velocidad por calidad	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
31	530 Scrap	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
32	540 Re-trabajo	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
33	00E Error tiempo negativo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

A la taula 3.26, es mostren les incidències mitjançant la nova codificació, i les propietats que les defineixen.

Taula 3.27: Item_Monitorizacion nova

SQLQuery3.sql - esb...agneti_BI (sa (120)) * SQLQuery2.sql - esb...agneti_BI (sa (102)) * SQLQuery1.sql - esb...lirazl.TS (sa (62)) MASTER_TRAZA_SQL...razl.TS (sa (82))

```

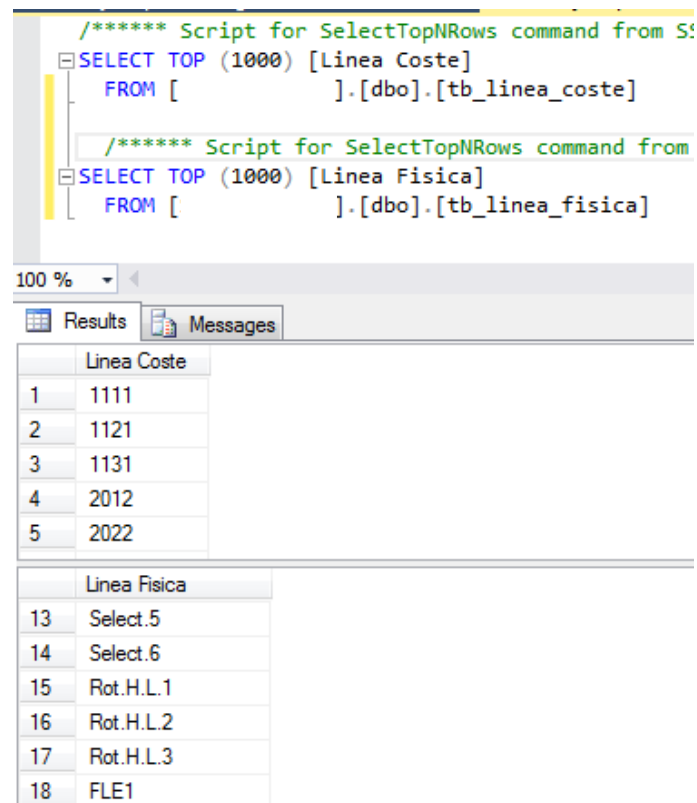
/***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000) [ID] ,[Habilitado] ,[ItemCode] ,[Descripcion] ,[Estado] ,[TiempoParo]
,[TipoTurno] ,[Referencia] ,[Referencia_PRODUCCION_ACTUAL] ,[TS_PRODUCCION_ACTUAL]
,[FechaInicio_LANZAMIENTO] ,[FechaInicio_TURN0] ,[FechaFin_TURN0] ,[Operarios]
,[Orden_LANZAMIENTO] ,[RegistrosProcesados_LANZAMIENTO] ,[UnidadesProcesadas_LANZAMIENTO]
,[Unidades_LANZAMIENTO_OK] ,[Unidades_LANZAMIENTO_NOK] ,[Unidades_LANZAMIENTO_OK_P]
,[Unidades_LANZAMIENTO_NOK_P] ,[Eficiencia_LANZAMIENTO_P] ,[Tiempo_LANZAMIENTO]
,[RegistrosProcesados_TURN0] ,[UnidadesProcesadas_TURN0] ,[Unidades_TURN0_OK]
,[Unidades_TURN0_NOK] ,[Unidades_TURN0_OK_P] ,[Unidades_TURN0_NOK_P] ,[Eficiencia_TURN0_P]
,[CantidadTarget_TURN0] ,[TiempoTeoricoRestante_Lanzamiento] ,[TiempoTotal_TURN0]
,[TiempoCicloTeorico] ,[TiempoCiclo_LANZAMIENTO] ,[TiempoCiclo_TURN0] ,[Retest]
,[EstadoTurno] ,[Turno] ,[ValorCode] ,[EstadoValor] ,[Num_comp]
,[Num_comp_unidad] ,[Cierre_Auto] ,[HorasTurno]
FROM [SwMagnetI_BI].[dbo].[Item_Monitorizacion]

```

ID	Habilitado	ItemCode	Descripcion	Estado	TiempoParo	TipoTurno	Referencia	Referencia_PRODUCCION_ACTUAL	TS_PRODUCCION_ACTUAL
1	1	252080	FLX1	1	10	12	503952920122	503952920122	2018-06-20 08:12:00.000
2	1	253080	FLX2	1	10	12	503951920419	503951920419	2018-06-20 08:16:00.000
3	18	0	254080 LINEA DE ENSAMBLADO FINAL FLE1	0	10	12			2018-06-14 01:57:00.000
4	19	1	114110 SMT14	1	720	12	554951920611_TOP	554951920611_TOP	2018-06-20 06:55:00.000
5	20	1	232170 FINEX	0	10	12	FINEX	FINEX	2018-06-20 06:33:00.000
6	21	1	259080 HCM1	0	10	12	503959690011	503959690011	2018-06-20 06:17:00.000
7	22	0	25409% GRUPO EOL FLE-I	0	10	12	503950920341	503950920341	2018-06-14 08:37:00.000
8	23	1	260080 FLX3	1	10	12	503952920323	503952920323	2018-06-20 08:14:00.000
9	25	1	25409% FLE1	0	10	12	503950920341	503950920341	2018-06-20 05:44:00.000
10	27	1	113110 SMT13	1	720	12	554952920902_TOP	554952920902_TOP	2018-06-20 05:40:00.000
11	28	1	115110 SMT15	1	720	12	554959320805_TOP	554959320805_TOP	2018-06-20 05:39:00.000
12	29	1	116110 SMT16	1	720	12	554959320805_BOT	554959320805_BOT	2018-06-20 06:00:00.000
13	30	1	102110 SMT02	1	720	12	554959910006_21_BBMW-SAT-C2	554959910006_21_BBMW-SAT-C2	2018-06-20 05:46:00.000
14	31	1	110020 SMT10	1	720	12	554959360200_103_TALM22-PC-C1	554959360200_103_TALM22-PC-C1	2018-06-20 05:31:00.000
15	32	1	104020 SMT04	1	720	12	554952920323B_41	554952920323B_41	2018-06-20 05:43:00.000
16	34	1	101020 SMT01	0	720	-12	554950940806_1	554950940806_1	2018-06-18 21:52:00.000
17	35	1	103020 SMT03	1	720	12	554951320603_31	554951320603_31	2018-06-20 05:09:00.000
18	36	1	105020 SMT05	1	720	12	554951920419B_51	554951920419B_51	2018-06-20 05:40:00.000
19	37	1	106020 SMT06	1	720	12	554951920611B_61	554951920611B_61	2018-06-20 08:06:00.000
20	38	1	107020 SMT07	1	720	12	554950880008_7_PREFOR	554950880008_7_PREFOR	2018-06-20 02:20:00.000
21	39	1	108110 SMT08	1	720	12	554955200001_81_TJEEP J520	554955200001_81_TJEEP J520	2018-06-20 05:38:00.000
22	40	1	109110 SMT09	1	720	12	554954911410_92_TECU43-A4D1	554954911410_92_TECU43-A4D1	2018-06-20 05:47:00.000
23	41	1	111110 SMT11	1	720	12	554959880200_112_BA5-493SM-SX	554959880200_112_BA5-493SM-SX	2018-06-20 05:33:00.000
24	42	1	112110 SMT12	1	720	12	554959860001_122_TX74-FLEX	554959860001_122_TX74-FLEX	2018-06-20 05:44:00.000
25	52	1	255003 Automatica 1	1	10	12	554950390603_C218_ECE_LH	554950390603_C218_ECE_LH	2018-06-20 08:15:00.000
26	53	1	256003 Automatica 2	0	10	12	554959870001_ALMOTION_2.3	554959870001_ALMOTION_2.3	2018-06-20 05:52:00.000
27	54	1	257003 Automatica 3	1	10	12	554950010378_ELIGHT2	554950010378_ELIGHT2	2018-06-20 08:15:00.000
28	55	1	261090 PLI	1	10	12	503959850011	NULL	NULL
29	56	1	230001 X156	0	10	8	Assy DRL X156/W205/C217	Assy DRL X156/W205/C217	2018-06-20 06:01:00.000
30	57	0	999999 PRUEBA	1	720	8	554959630002_122_TQ5MXB-Modul	554959630002_122_TQ5MXB-Modul	2018-02-28 09:55:00.000

També s'han fet modificacions a la taula 3.27 *Item_Monitorizacion* nova addicionant columnes per tal d'afegir les funcionalitats mancants.

Taula 3.28: Select tb_linea_coste i tb_linea_fisica



```

/***** Script for SelectTopNRows command from S
SELECT TOP (1000) [Linea Coste]
FROM [
].[dbo].[tb_linea_coste]

/***** Script for SelectTopNRows command from
SELECT TOP (1000) [Linea Fisica]
FROM [
].[dbo].[tb_linea_fisica]

```

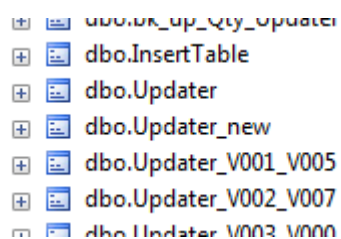
	Linea Coste
1	1111
2	1121
3	1131
4	2012
5	2022

	Linea Fisica
13	Select.5
14	Select.6
15	Rot.H.L.1
16	Rot.H.L.2
17	Rot.H.L.3
18	FLE1

En l'aplicació, s'han afegit dues noves taules *tb_linea_coste* i *tb_linea_fisica* (Taula 3.28), en elles s'han guardat en cadascuna de les taules una columna tots els valors possibles tant de línia de cost com línia física respectivament.

Per acabar s'ha replantejat tot el procediment *Updater*, per tal de tant solucionar els errors que es produïen com per afegir les noves funcionalitats que es busquen. (Taula 3.29)

Taula 3.29: Procediments Updater

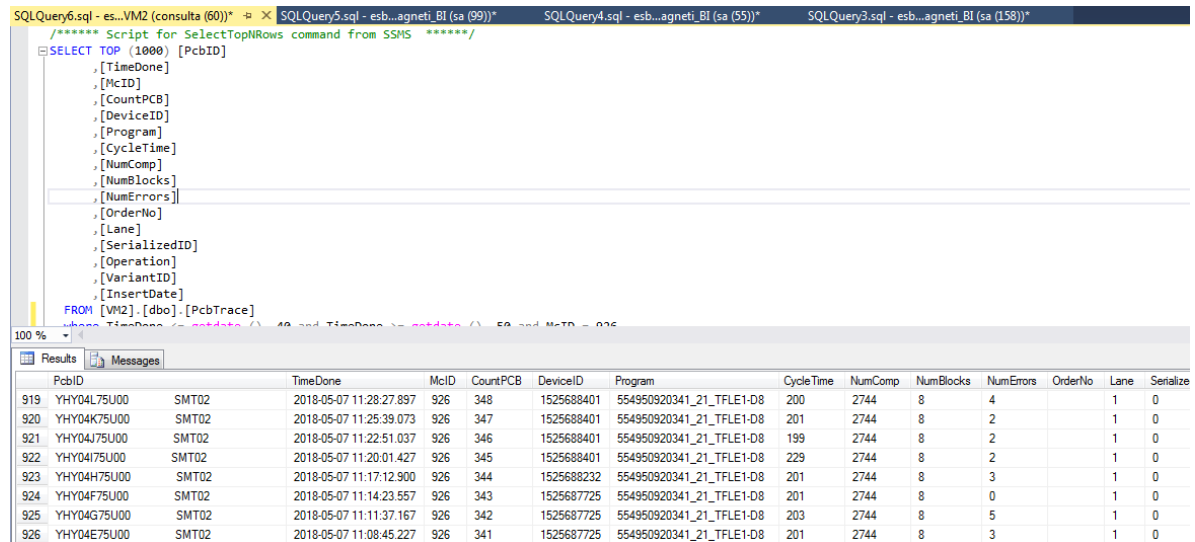


+	dbo.up_qty_updater
+	dbo.InsertTable
+	dbo.Updater
+	dbo.Updater_new
+	dbo.Updater_V001_V005
+	dbo.Updater_V002_V007
+	dbo.Updater_V003_V000

3.3.2.4 Servidor esbdv1vman2

El servidor esbdv1vman2 a on es guarda les dades, consta d'una taula on el programa consulta *PcbTrace*. (Taula 3.30)

Taula 4: Select PcbTrace



```
SQLQuery6.sql - es...VM2 (consulta (60)) *  SQLQuery5.sql - esb...agneti_BI (sa (99)) *  SQLQuery4.sql - esb...agneti_BI (sa (55)) *  SQLQuery3.sql - esb...agneti_BI (sa (158)) *  
/***** Script for SelectTopNRows command from SMS *****/  
SELECT TOP (1000) [PcbID]  
    , [TimeDone]  
    , [McID]  
    , [CountPCB]  
    , [DeviceID]  
    , [Program]  
    , [CycleTime]  
    , [NumComp]  
    , [NumBlocks]  
    , [NumErrors]  
    , [OrderNo]  
    , [Lane]  
    , [SerializedID]  
    , [Operation]  
    , [VariantID]  
    , [InsertDate]  
FROM [VM2].[dbo].[PcbTrace]  
where TimeDone <= getdate() - 49 and TimeDone >= getdate() - 59 and McID = 926
```

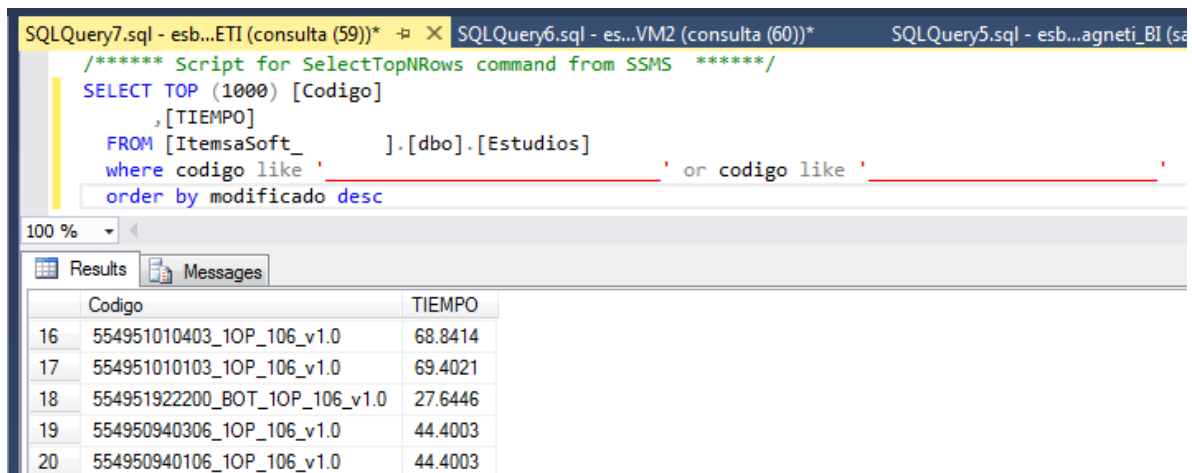
	PcbID	TimeDone	McID	CountPCB	DeviceID	Program	CycleTime	NumComp	NumBlocks	NumErrors	OrderNo	Lane	Serialize
919	YHY04L75U00	SMT02	2018-05-07 11:28:27.897	926	348	1525688401	554950920341_21_TFLE1-D8	200	2744	8	4	1	0
920	YHY04K75U00	SMT02	2018-05-07 11:25:39.073	926	347	1525688401	554950920341_21_TFLE1-D8	201	2744	8	2	1	0
921	YHY04J75U00	SMT02	2018-05-07 11:22:51.037	926	346	1525688401	554950920341_21_TFLE1-D8	199	2744	8	2	1	0
922	YHY04I75U00	SMT02	2018-05-07 11:20:01.427	926	345	1525688401	554950920341_21_TFLE1-D8	229	2744	8	2	1	0
923	YHY04H75U00	SMT02	2018-05-07 11:17:12.900	926	344	1525688232	554950920341_21_TFLE1-D8	201	2744	8	3	1	0
924	YHY04F75U00	SMT02	2018-05-07 11:14:23.557	926	343	1525687725	554950920341_21_TFLE1-D8	201	2744	8	0	1	0
925	YHY04G75U00	SMT02	2018-05-07 11:11:37.167	926	342	1525687725	554950920341_21_TFLE1-D8	203	2744	8	5	1	0
926	YHY04E75U00	SMT02	2018-05-07 11:08:45.227	926	341	1525687725	554950920341_21_TFLE1-D8	201	2744	8	3	1	0

Aquesta taula té un registre per panell, en lloc de per peça, i el nombre de peces per panell és la columna *NumBlocks*. Pel que fa a la resta de la taula és similar a *TEST_PCB_RESULTS*. La taula no diferencia entre peces OK i NOK, per tant a les línies que fan servir *PcbTrace*, es consideren totes com a peces OK.

3.3.2.5 Servidor esbdv1rac1

Al servidor on es guarden el valors d'*Itemsa*, només es consulta una taula, la taula *Estudios* de la base de dades *ItemsaSoft_*. (Taula 3.31)

Taula 3.31: Select taula Estudios



```

/***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP (1000) [Codigo]
, [TIEMPO]
FROM [ItemsaSoft_].[dbo].[Estudios]
where codigo like '_____' or codigo like '_____'
order by modificado desc
  
```

	Codigo	TIEMPO
16	554951010403_TOP_106_v1.0	68.8414
17	554951010103_TOP_106_v1.0	69.4021
18	554951922200_BOT_106_v1.0	27.6446
19	554950940306_TOP_106_v1.0	44.4003
20	554950940106_TOP_106_v1.0	44.4003

Dues de les columnes de la taula *Estudios* (Taula 3.31) són *Codigo* i *TIEMPO*, aquestes són les úniques columnes que el programa necessita de *Itemsa*.

La columna *Codigo* és bàsica per l'aplicació. El primer bloc consta de 12 dígits que són la referència del producte que s'està fabricant. La informació corresponent al segon bloc de dígits, depèn de la línia a la qual s'estigui produint. El bloc indica la cara de la *PCB* que s'està muntant (cara TOP o BOT), és a dir, una mateixa referència té dos temps, un per quan es munta la cara TOP i l'altre per la BOT. Per últim, el bloc restant són els 3 primers dígits de l'*ItemCode*.

La columna *TIEMPO*, fa referència al temps de cicle corresponent a l'estudi, aquest temps té com a unitats min/peça.

3.4 Modificacions del programa

On s'han realitzat més canvis és en el propi funcionament del programa, el qual ha sofert diversos canvis de versió des de l'estat en el qual es va iniciar aquest projecte.

3.4.1 Interfície d'usuari

Hi havia diversos errors i dificultats a l'hora de fer servir les diferents pantalles del programa:

1. Es podien esborrar els valors que es mostraven en pantalla.
2. El programa no s'adaptava als diferents mides que pot tenir un monitor de pantalla, provocant que hi haguera parts a les quals no es podien accedir o botons que no es poguessin clicar.
3. Era un programa totalment manual lo que provocava molts errors.

3.4.2 Pantalla principal

Les primeres modificacions s'han fet a la pantalla principal. Aquesta és la pantalla que està sempre activa. És l'encarregada de rebre totes les dades i detectar tots els canvis i esdeveniments que hi ha a la línia. Per tal que el programa detecti els canvis a temps real, s'ha creat un temporitzador definit a 30 segons.

3.4.1.1 Timer.

Aquest temporitzador activa dues funcions, la primera actualitza barrant les dades de les taules carregades localment i les torna a seleccionar de la base de dades. Aquesta funció s'anomena *Tricme1*.

Un cop s'ha actualitzat les taules, s'activa el Sub *Refresca_pantalla()*, el qual comprova tots els valors de la línia. Primerament comprova si l'hora actual està a menys de 2 minuts del fi de torn. Si encara no s'ha tancat el torn, el programa activa un tancament de torn automàtic per tal de guardar les dades. Seguidament fa una comprovació de la referència actualment en producció. El programa llegeix l'última referència registrada a la taula de produccions a partir de la següent *Query*. (Taula 3.32)

Taula 3.32: Select última referencia

```

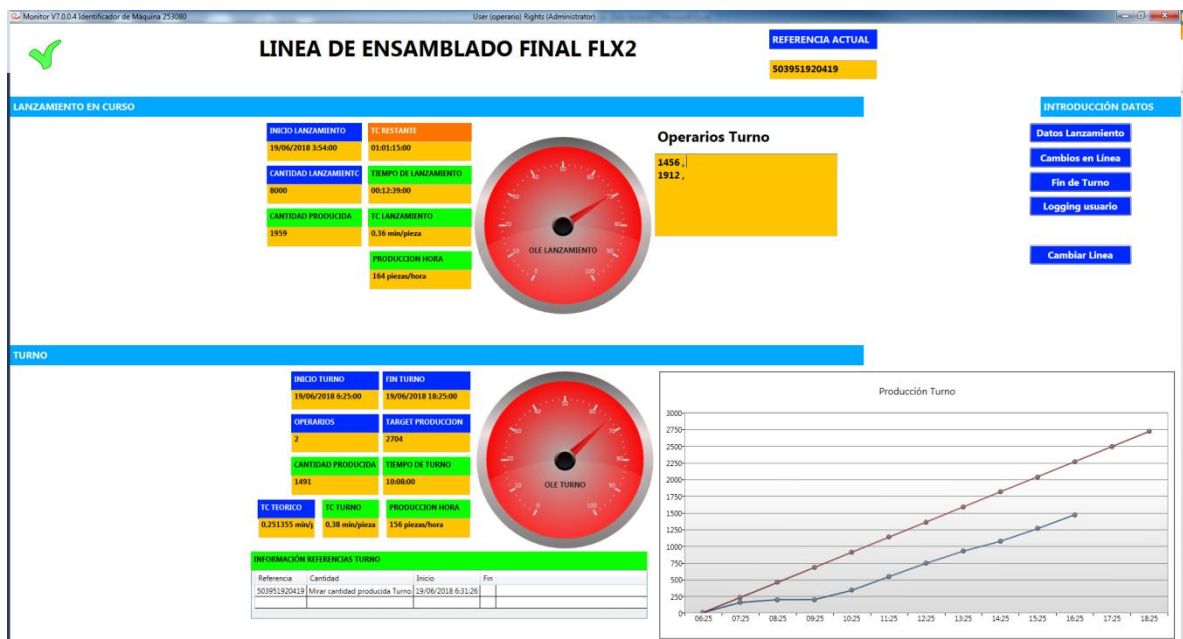
Lectura_ultima_referencia.log: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
SET LANGUAGE SPANISH
use [ALBA]

SELECT TOP 1
    [Referencia]

FROM [ALBA].[dbo].[tb_producciones_<ItemCode>]
where [Hora Inicio] between <FechaInicio_TURN0> and <FechaFin_TURN0>
order by id desc
    
```

A la taula 3.32 es compara la referència que s'està produint amb la que s'acaba de llegir a partir del Query, en cas que siguin diferents, passa a fer-se un procediment de canvi de referència. Aquests consta de dues parts, primer, es llegeix a *Itemsa* els temps de cicle i segon es procedeix a fer el registre a la taula de produccions, per tant, es modifica l'Hora Fi del registre anterior a l'hora actual, i s'afegeix el nou registre amb l'hora actual com Hora Inici.

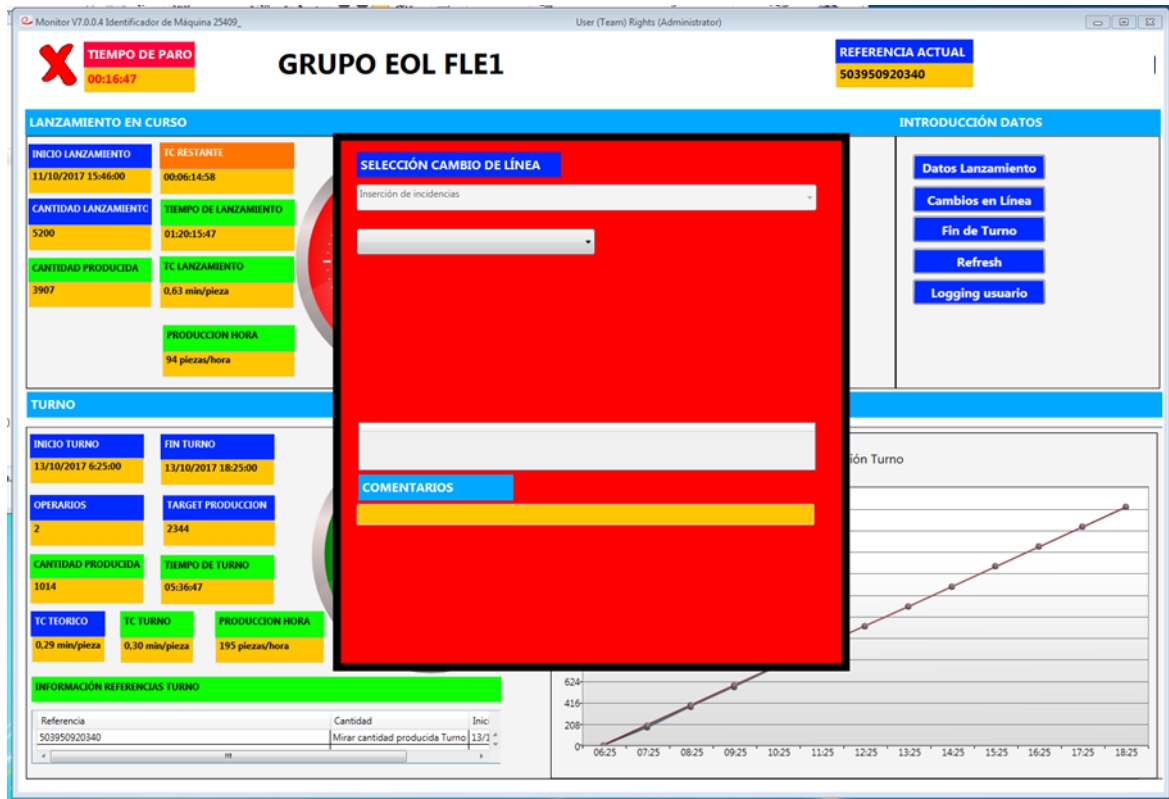
Figura 3.5: Pantalla principal



La figura 3.5 es muestra la pantalla principal. El programa actualitza tots els *textbox* i els *circulargauge* per tal de poder fer un seguiment a temps real dels successos. Finalment

comprova si la línia està parada o no, en cas que estigui parada, crida a la pantalla *Cambios en Linea* activant-se en vermell i no permetent tancar-la per tal que s'introdueixi una incidència. (Figura 3.6)

Figura 3.6: Pantalla vermella inserció d'incidències



3.4.1.2 Temps de cycle Itemsa actualitzat

Per tal de llegir els temps de cycle, el programa passa per 2 processos, primer, crea el codi d'*Itemsa*, a partir de la referència, agafa els 12 primers dígit, els quals són la primera part, 554XXXXXXXXX seguit del símbol _, per últim els tres primers dígit de l'*ItemCode*. Tot seguit consulta a la base de dades amb aquest codi.

Taula 3.33: Exemple creació codi Itemsa

```

If Left(trim(ds.Rows(0).Item("ItemCode").ToString), 1) = "2" Then
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 10) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%") 'sense tenir en compte els ultims 2 numeros de
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa_t", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 10) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%") 'sense
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa_t_tot", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 10) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%")
    'Itemsa completa
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa_tot", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 12) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%") 'sense tenir en compte els ultims 2 numeros
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa_tot_t", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 12) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%") 'sen
    StringText = Replace(StringText, "Referencia_Itemsa_t_tot_t", "" + Left(trim(ds.Rows(0).Item("Referencia").ToString), 12) + "-" + ds.Rows(0).Item("Operarios").ToString + "OP-" + Left(ID_Maquina, 1) + Mid(ID_Maquina, 2, 2) + "%")
Elseif Left(trim(ds.Rows(0).Item("ItemCode").ToString), 1) = "1" Then

```

3.4.1.2 Gràfica de produccions.

S'ha reestructurat la gràfica de produccions. Ara la gràfica depèn de diversos orígens i s'adapta al canvi de referència, a diferència de la versió inicial que només mostrava un gràfic per la referència actual.

La línia de producció real s'obté a partir de les següents Querys a les taules tant *TST_PCB_RESULTS* com *PcbTrace*.

```
SET LANGUAGE SPANISH

create table #Temp (Piezas_ok int,Piezas_nok int)
declare @h as integer
declare @Piezas_ok as integer
declare @Piezas_nok as integer
set @h=0
while @h < 12
begin

    set @Piezas_ok = (select sum (NumBlocks)
                      FROM [ESBDV1VMAN2].[vm2].[dbo].[PcbTrace] where timedone
between      DATEADD(HOUR,@h,    <Hora inicio incidencia>) and
DATEADD(HOUR, @h+1, <Hora inicio incidencia>) and mcid like '<CodeValor>' and
program not like '_____L%')
    if isnumeric(@Piezas_ok) = 0
    begin
        set @Piezas_ok = 0
    end

    set @Piezas_nok = 0
    insert into #Temp (Piezas_ok,Piezas_nok) values (@Piezas_ok, @Piezas_nok)

    set @h = @h +1
End

select * from #Temp

drop table #Temp

De la mateixa manera per test_pcb_results,

SET LANGUAGE SPANISH

create table #Temp (Piezas_ok int,Piezas_nok int)
declare @Piezas_ok as integer
declare @Piezas_nok as integer
declare @h as integer
set @h=0
while @h < 12
begin

    set @Piezas_ok = (select count([NIP])
```

```

FROM [TS].[dbo].[TEST_PCB_RESULTS] where ts between
DATEADD(HOUR, @h, <Hora inicio incidencia>) and DATEADD(HOUR, @h+1, <Hora
inicio incidencia>) and line like '<line>' and station <tipo_busqueda><station> and
RESULT like '0' and ntest = 1)

set @Piezas_nok = (select count([NIP])
FROM [TS].[dbo].[TEST_PCB_RESULTS] where ts between
DATEADD(HOUR, @h, <Hora inicio incidencia>) and DATEADD(HOUR, @h+1, <Hora
inicio incidencia>) and line like '<line>' and station <tipo_busqueda><station> and
RESULT like '1' and ntest = 1)

insert into #Temp (Piezas_ok, Piezas_nok) values (@Piezas_ok, @Piezas_nok)

set @h = @h + 1
End

select * from #Temp

drop table #Temp

```

Amb aquesta Query s'obté la següent taula on cada línia representa 1 hora de treball:
(Taula 3.34)

Taula 3.34: Peces OK i NOK relatives per cada una de les 12 hores del torn

Piezas OK	Piezas NOK
132	0
144	2
108	1
158	4
149	1
39	5
143	6
158	2
93	5
150	5
67	4
47	5

Es crea una taula per la producció teòrica que s'obté mitjançant dos Subs, combinant dues consultes en una sola taula. Es seleccionen les dades de la taula de produccions per tal d'obtenir els temps de cicle i es selecciona la taula de descansos (Taula 3.35) per tal d'obtenir els minuts que s'han treballat per cada hora.

Taula 3.35: Select descansos

ID	ID_ DESCANSO	DESCRIPCION	HORA_INICIO	HORA_FIN	ITEMCODE
870	15M	Descanso 15 minutos	2018-04-19 21:24:00	2018-04-19 21:26:53	110020
877	20M	Descanso 20 minutos	2018-04-19 23:35:00	2018-04-19 23:38:46	110020
889	32M	Descanso 32 minutos	2018-04-20 05:27:00	2018-04-20 05:53:30	110020
890	15M	Descanso 15 minutos	2018-04-20 05:27:00	2018-04-20 05:53:38	110020

Un cop es tenen les dues taules, s'executen les dues funcions que es mostren a continuació per tal d'obtenir la taula *target* agrupada de forma horària. Aquests Subs (Sub prod_teorica_horaria() i Sub minutos_descanso()) agrupen la informació dels registres de produccions per cada interval d'hores, i també resten els minuts de descans corresponents als minuts de producció dels intervals on hi hagi el descans.

Private Sub prod_teorica_horaria()

Dim Hora_inicial As String
Dim inicio_turno As Date
Dim ref_hora As String
Dim inicio_hora As Date
Dim tiempo_hora As Double
Dim TC As Double
Dim temp_dat As Date
Dim h_in_ref As Date
Dim h_fi_ref As Date
Dim h_in_tb As Date


```

Dim h_fi_tb As Date

inicio_turno = CDate(ds.Rows(0).Item("FechaInicio_TURNO"))

If inicio_turno.Hour > 0 And inicio_turno.Hour < 6 Then
    inicio_turno = inicio_turno - TimeSpan.FromHours(6)
End If

If ds.Rows(0).Item("Turno").ToString = "T1" Then
    Hora_inicial = "06:25"
Else
    Hora_inicial = "18:25"
End If

If tb_referencias.Rows.Count >= 1 Then
    table_prod_teorica.Columns.Add("Hora", GetType(Date))
    table_prod_teorica.Columns.Add("Referencia", GetType(String))
    table_prod_teorica.Columns.Add("TC", GetType(Double))
    table_prod_teorica.Columns.Add("Minutos", GetType(Double))

    For i = 0 To 12
        table_prod_teorica.Rows.Add()

        If i = 0 Then
            table_prod_teorica.Rows(i).Item("Hora") = inicio_turno.Day.ToString + "/" +
            inicio_turno.Month.ToString + "/" + inicio_turno.Year.ToString + " " + Hora_inicial + ":" +
            "00"
        Else
            temp_dat = table_prod_teorica.Rows(i - 1).Item("Hora")
            table_prod_teorica.Rows(i).Item("Hora") = temp_dat +
            TimeSpan.FromHours(1)
            table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") = 60
        End If
    Next

```

```

For i = 1 To 12

    ref_hora = ""

    inicio_hora = table_prod_teorica.Rows(i - 1).Item("Hora")
    ""tb_referencias.Rows(i).Item("Hora Inicio") tb_referencias.Rows(i).Item("Tiempo de
Ciclo")

    TC = 0
    h_in_tb = table_prod_teorica.Rows(i - 1).Item("Hora")
    h_fi_tb = table_prod_teorica.Rows(i).Item("Hora")

    For j = 0 To tb_referencias.Rows.Count - 1

        h_fi_ref = CDate(tb_referencias.Rows(j).Item("Hora Fin").ToString)
        h_in_ref = CDate(tb_referencias.Rows(j).Item("Hora Inicio").ToString)

        If h_fi_ref >= h_fi_tb Then

            If h_in_ref <= h_in_tb Then

                ref_hora = tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia")

                TC = CDbI(tb_referencias.Rows(j).Item("Tiempo de
Ciclo Teorico").ToString)

            Else

                If h_in_ref < h_fi_tb Then

                    tiempo_hora = DateDiff(DateInterval.Minute, h_in_ref, h_fi_tb)

                    If ref_hora <> tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia") Then

                        ref_hora = ref_hora & vbNewLine &
tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia")

                    End If

                    TC = (TC + tiempo_hora * tb_referencias.Rows(j).Item("Tiempo de
Ciclo Teorico")) / 60

                End If

            End If

        Else

            If h_fi_ref > h_in_tb Then

                If ref_hora = "" Then

```

```

        ref_hora = tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia")

        Elseif ref_hora <> tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia") Then

            ref_hora      =      ref_hora      &      vbNewLine      &
tb_referencias.Rows(j).Item("Referencia")

            End If

            tiempo_hora = DateDiff(DateInterval.Minute, inicio_hora, h_fi_ref)

            TC = TC + tiempo_hora * CDbI(tb_referencias.Rows(j).Item("Tiempo de
Ciclo Teorico").ToString)

            inicio_hora = h_fi_ref

            End If

        End If

    Next

    table_prod_teorica.Rows(i).Item("Referencia") = ref_hora

    table_prod_teorica.Rows(i).Item("TC") = TC

    If TC = 0 Then

        table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") = 0

        End If

    Next

End If

minutos_descanso()

End Sub

'SEGON SUB

Sub minutos_descanso()

    Dim h_in_des As Date
    Dim h_fi_des As Date
    Dim clave_des As String
    Dim aux_20m As Boolean
    Dim aux_32m As Boolean
    Dim aux_15m As Integer
    Dim h_in_tb As Date

```

```

Dim h_fi_tb As Date

aux_15m = 0
aux_20m = True
aux_32m = True

For j = 0 To table_descansos.Rows.Count - 1
    h_fi_des = table_descansos.Rows(j).Item("HORA_FIN")
    clave_des = table_descansos.Rows(j).Item("ID_DESCANSO")

    For i = 1 To 12

        h_in_tb = table_prod_teorica.Rows(i - 1).Item("Hora")
        h_fi_tb = table_prod_teorica.Rows(i).Item("Hora")

        If clave_des = "20M" And aux_20m Then

            h_in_des = DateAdd(DateInterval.Minute, -20, h_fi_des)

            If h_in_des > h_in_tb Then

                If h_fi_des < h_fi_tb Then

                    table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - 20
                    aux_20m = False

                ElseIf h_in_des < h_fi_tb Then

                    table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_des, h_fi_tb)

                End If

            ElseIf h_fi_des > h_in_tb Then

                table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_tb, h_fi_des)

                aux_20m = False

            End If

        End If

    Next i

    If clave_des = "32M" And aux_32m Then

```

```

        h_in_des = DateAdd(DateInterval.Minute, -32, h_fi_des)

        If h_in_des > h_in_tb Then

            If h_fi_des < h_fi_tb Then

                table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - 32
                aux_32m = False

            ElseIf h_in_des < h_fi_tb Then

                table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_des, h_fi_tb)

            End If

            ElseIf h_fi_des > h_in_tb Then

                table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_tb, h_fi_des)
                aux_32m = False

            End If

        End If

        If clave_des = "15M" And aux_15m < 2 Then

            h_in_des = DateAdd(DateInterval.Minute, -15, h_fi_des)

            If h_in_des > h_in_tb Then

                If h_fi_des < h_fi_tb Then

                    table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - 15
                    aux_15m = aux_15m + 1

                ElseIf h_in_des < h_fi_tb Then

                    table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
Cdbl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_des, h_fi_tb)

                End If

            End If

        End If

```

```

        Elself h_fi_des > h_in_tb Then

            table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos") =
CDBl(table_prod_teorica.Rows(i).Item("Minutos")) - DateDiff(DateInterval.Minute,
h_in_tb, h_fi_des)

            aux_15m = aux_15m + 1

        End If

    End If

Next

Next

End Sub

```

Un cop executats els Subs, s'obté una taula amb 5 columnes, la columna *Inicio*, indica l'hora d'inici del interval. La segona columna és la Referencia en producció per l'interval. La tercera correspon el temps de cicle. La quarta el temps del interval i la cinquena són les peces target o teòriques que s'han de produir.

Taula 3.36: Taula producció target per cada hora

Inicio	Referencia	TC (min/peça)	Tems (minuts)	Target (peces)
19/04/2018 18:25				
19/04/2018 19:25	50312959320805	0,381452	60	157
19/04/2018 20:25	50312959320805	0,381452	60	314
19/04/2018 21:25	50312959320805	0,381452	60	471
19/04/2018 22:25	50312959320805	0,381452	60	628
19/04/2018 23:25	50312959320805	0,381452	45	745
20/04/2018 0:25	50312959320805	0,381452	60	902
20/04/2018 1:25	50312959320805	0,381452	60	1059
20/04/2018 2:25	50312959320805	0,381452	60	1216
20/04/2018 3:25	50312959320805	0,381452	60	1373
20/04/2018 4:25	50312959320805	0,381452	60	1530
20/04/2018 5:25	50312959320805	0,381452	60	1687
20/04/2018 6:25	50312959320805	0,381452	60	157

Un cop es tenen les dues dades, tant la producció *target* com la real, s'incorpora a la gràfica.

3.4.2 Pantalla dades de llançament.

S'ha canviat la pantalla de dades de llançament (Taula 3.37) per tal d'afegir noves funcionalitats. En primer lloc s'ha editat els camps *Cantidad de Lanzamiento*, *Inicio Turno* i *Fin Turno*.

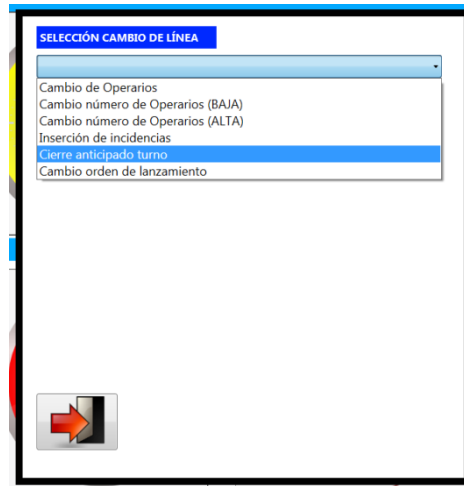
Taula 3.5: Pantalla Datos de lanzamiento

Per tant, ara el programa permet començar i/o acabar a la hora real. També, a l'editar la quantitat de llançament, permet fer una visualització de les peces que falten per acabar el producte que es vol fer. Per últim, el programa s'han d'introduir el número real d'operaris i es guarden a la columna *Operarios* de *Item_Monitorización*.

3.4.3 Pantalla canvis en línia.

De la mateixa manera que per la pantalla dades de llançament, s'han afegit funcionalitats a la pantalla de canvis en línia.

Taula 3.38: Pantalla canvis en línia



A la taula 3.38 es pot veure que s'han introduït dues noves funcionalitats, *Cierre anticipado de turno* i *Cambio orden de lanzamiento*. Amb la funció *Cierre anticipado de turno*, es permet introduir la hora fi de torn, ja que no sempre es pot saber alhora d'iniciar el torn a quina hora es finalitzarà. I pel que fa al *Cierre anticipado de turno*, altera la columna *orden de lanzamiento* de *Item_Monitorizacion*, ja que si hi ha un canvi de producte durant el torn no es podria canviar.

3.4.4 Pantalla fi de torn.

De la pantalla fi de torn, tant canvis tècnic com conceptuals per tal de complir amb les necessitat.

Taula 3.39: Pantalla fi de torn definitiva

Form_Cierre_Turno V7.0.0.4 Identificador de Máquina 26080

User (operario) Rights (Administrator)

PRODUCCIONES

N Operario	Referencia	Hora Inicio	Hora Fin	Produccion OK	Produccion NOK	Tiempo de Ciclo	Tiempo de Ciclo Teorico
1458	503952920902	20/05/2018 6:25	20/05/2018 12:33	740	10	0.464293331	0.26193434
1687	503952920902	20/05/2018 6:25	20/05/2018 12:33	740	10	0.464293331	0.26193434
1458	503951920611	20/05/2018 12:33	20/05/2018 18:25	751	5	0.439330369	0.26193434
1687	503951920611	20/05/2018 12:33	20/05/2018 18:25	751	5	0.439330369	0.26193434
*							

DISPONIBILIDAD TEÓRICA (A)

100.0%

TASA DISPONIBILIDAD EFECTIVA (D)

69.4%

TASA FUNCIONAMIENTO BRUTO (E)

95.0%

TASA FUNCIONAMIENTO NETO (Q)

100.0%

OLE Incidencias (D * E * Q)

65.9%

OLE Incidencias (A * D * E * Q)

65.9%

OLE

61.1 %

Ciclo NI Cuadro Turno (min)

Puede proceder a cerrar el Turno

GUARDA PRODUCCIONES

INCIDENCIAS

Clave	Descripcion	Comentarios	Maquina	Hora Inicio	Hora Fin	(T) Tiempo (min)	(Op) N Operarios	EWO	Referencia
390	Tiempo de puesta marcha / apagado	BREAFING - START LINEA		20/05/2018 6:34	20/05/2018 6:35	10	2		503952920902
340	Averia solucionada por PM	DOS JOB'S ALEATORIOS (JOB1 Y JOB 3) FALLOS CONTINUOS DE CONTACT Y BOARD PRESENCE	C-41884	20/05/2018 6:35	20/05/2018 18:05	210	2	59988	503951920611
400	Microparos < 10 min	VALIDACIONES ESTACIONES BACKEND - ASISTENCIA 100% A LOS AGV'S	M-24888	20/05/2018 17:23	20/05/2018 17:23	25	2		503951920611
						245			

DESCANSOS

DESCRIPCION	HORA FIN
Descanso 20 minutos	20/05/2018 9:25
Descanso 15 minutos	20/05/2018 12:06
Descanso 32 minutos	20/05/2018 15:05
Descanso 15 minutos	20/05/2018 17:17

PRODUCCIONES POR REFERENCIA

Programa	Piezas ok	Piezas nok
503951920611	754	5
503952920902	738	10

Tiempo ciclo teorico ponderado

0,26 min/ pieza

Tiempo ciclo real ponderado

0,45 min/ pieza

GUARDA DESCANSOS

A la taula 3.39, el canvi més visual és la substitució de la taula *RESUMEN*, per dues taules, una taula de descansos i una taula de produccions agrupada per referències. Aquest canvi és degut principalment a tres raons, la primera és la necessitat de veure i poder modificar els descansos introduïts, la segona és la necessitat de poder veure fàcilment les peces que s'han fet per cada producte i per últim és que a l'haver canviat el mètode de càlcul de quadre de torn, la taula resum ja no tenia funció i s'ha acabat eliminant.

Una altra modificació visual és la casella de quadre de torn, on ara es mostra en minuts reals, quan abans es mostrava en hores persona, és a dir, hores multiplicat pel nombre d'operaris, això podia comportar confusions a l'hora d'intentar declarar aquest temps.

S'ha modificat també el mètode de càlcul del quadre de torn. El mètode anterior produïa una sèrie d'errors que provocava que no es pogués tancar el torn a causa del fet que les hores de pèrdues que es demanaven per declarar fossin excessives o fins i tot que el quadre sortís negatiu. El nou càlcul es basa en les dues taules de produccions, la *target* i la real, que es fan servir per a la gràfica. Aquest mètode es basa en la definició de l'OLE.

Una altra actualització és permetre des de la mateixa pantalla modificar i eliminar les dades tant de la taula de produccions, de la taula d'incidències com la de descansos.

Paral·lelament, s'ha fet que cada un dels registres de la taula de produccions s'actualitzi cada cop que s'entra a la pantalla. Al obrir la pantalla el programa consulta el temps de cicle a *Itemsa* i les peces OK i NOK a l'interval. Això permet que es puguin fer modificacions dels temps o bé afegir nous temps a *Itemsa* sense que afecti el funcionament del programa, i també, que el temps de cicle, no depengui únicament de

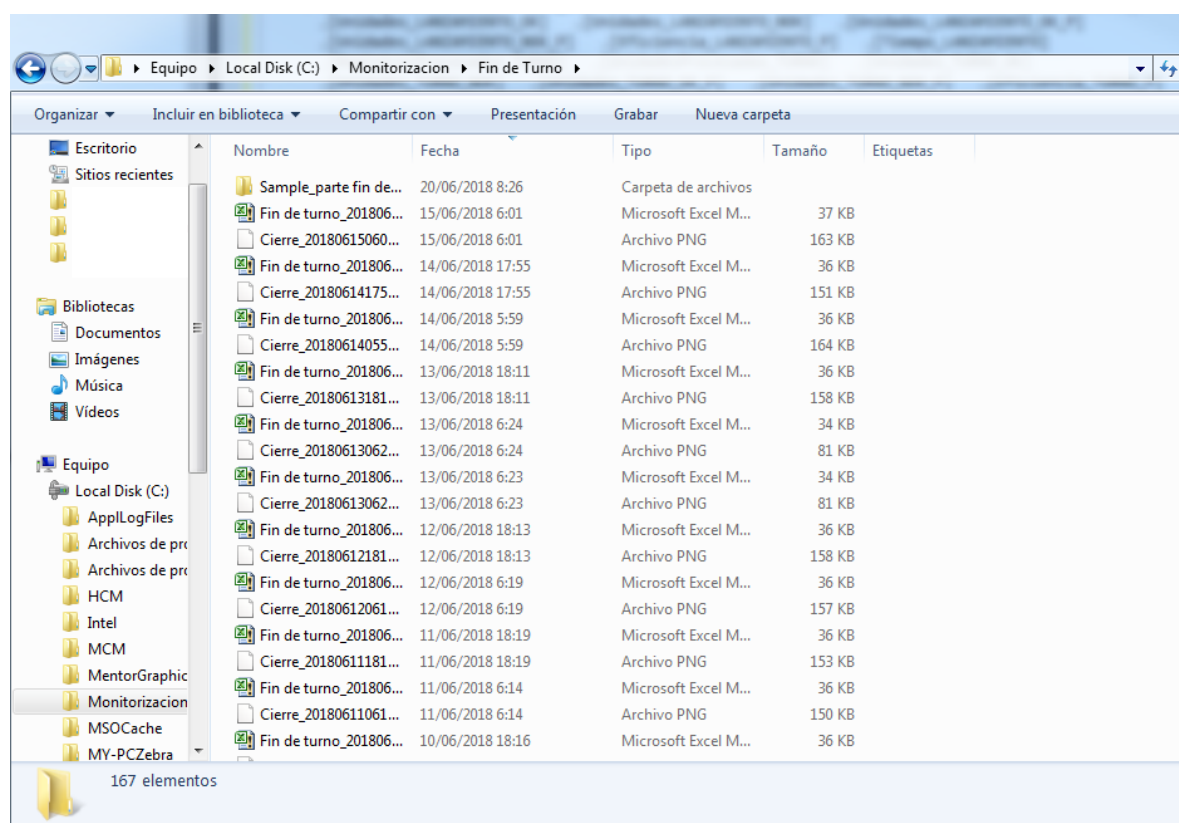
la primera consulta. I pel que fa a les peces, permet tant veure l'evolució de la producció a temps real com evitar que es falsifiquin resultats.

Un cop el quadre de torn és 0 (amb un marge de més menys 7 minuts) el botó de tancament de torn es posa en verd i en clicar-lo s'executa la funció que exporta les dades significatives i genera els informes.

3.5 Exportació de dades

El programa a més a més de recopilar dades ha de tenir una sortida amb la qual es puguin arribar a conclusions sobre la productivitat de les línies. Un cop s'han introduït totes les dades al programa, només resta finalitzar el torn, i guardar les definitives. Es segueixen diferents processos per tal d'obtenir uns informes amb els quals es pugui treballar.

Taula 3.40: Carpeta fi de torn. Local



A la taula 3.40 es pot veure un cop s'ha clicat el botó de tancar el torn, s'activa una funció interna del programa, la qual obre una plantilla d'Excel en format .xlsm. Un cop obert aquest Excel es copien les dades en brut de les taules significatives i tots els valors dels càlculs interns del programa que puguin ser interessants.

Taula 3.41: Excel fi de torn local

	107	1	14/06/2018 18:25:00		5,0395E+11	696	11	1
	154	2	14/06/2018 1 5,0395E+11 0,2919298	60	5,0395E+11	957	0	0
	91	2	14/06/2018 2 5,0395E+11 0,2919298	60				
	161	1	14/06/2018 2 5,0395E+11 0,2919298	60				
	140	5	14/06/2018 2 5,0395E+11 0,2919298	45				
	45	0	14/06/2018 2 5,0395E+11 0,2919298	60				
	210	0	15/06/2018 0 5,0395E+11 0,2919298	60				
			5039529203					
			26					
			5039529209					
	209	0	15/06/2018 1 02 0,291937812	28				
	117	0	15/06/2018 2 5,0395E+11 0,2971514	60				
	175	0	15/06/2018 3 5,0395E+11 0,2971514	49				
	115	0	15/06/2018 4 5,0395E+11 0,2971514	52				
	130	0	15/06/2018 5 5,0395E+11 0,2971514	45				
			15/06/2018 6 5,0395E+11 0,2971514	60				

Aquest llibre d'Excel consta de 4 pestanyes, dels quals s'hi guarden dades a 3 d'elles. La pestanya *Datos producción* es guarden les dades corresponents a 3 taules, la taula de producció real OK i NOK, la taula de produccions *target* i per últim la taula de producció desglossada per referències. La següent pestanya, *Datos incidencias*, és on es guarda la taula d'incidències del torn, per últim, la pestanya *Resumen Turno*, guarda dades addicionals de càlculs que poden ser necessàries.

Taula 3.42:Full PANTALLA CIERRE TURNO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Data	Linea (coste Opearario (OP1)	Linea fisica	Torn	4M	Incidencia	Referencia	Horas_Maquina (horas neutras maquina)	Horas	
2	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Re-trabajo (540)	503952920326	0,25	0,25	
3	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Setup (380)	503952920902	0,08	0,08	
4	14/06/2018	2032 1519	FLX3	T2	Maquina	Pausas calendario AM (321)	503952920326	0,33	0,33	
5	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Tiempo de puesta marcha / apagado (390)	503952920326	0,17	0,17	
6	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Microparos < 10 min (400)	503952920326	0,42	0,42	
7	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Microparos < 10 min (400)	503952920902	0,75	0,75	
8	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Microparos < 10 min (400)	503952920326	0,17	0,17	
9	14/06/2018	6756 1519	FLX3	T2	Maquina	Tiempo de ciclo diferente (420)	503952920902	0,33	0,33	
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										


















A la taula 3.42 es presenta una macro que reorganitza les dades d'incidències al format desitjat.

Taula 3.43: Excel rendiment setmanal

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Linea	SEMANA	Lunes	23/04/2018		Martes	24/04/2018		Miércoles	25/04/2018		Jueves	26/04/2018		Viernes	27/04/2018
2	252080	1	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2
3			11:27:00	11:27:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00	0:00:00	11:27:00	0:00:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00
4		Avaliability	100,00%	100,00%		93,80%	100,00%		100,00%	100,00%		100,00%	100,00%		100,00%	100,00%
5		D	0,7730	0,7150		1,0000	0,7990		1,0000			0,6110	0,6810		0,6800	0,9860
6		E	0,8740	1,0000		0,6810	0,9480		0,5280			0,6020	0,9600		0,9390	0,9580
7		Q	0,9933	0,8244		0,9869	0,9927		0,9794			0,9416	0,9927		0,9686	0,9960
8		ole smt1	67,11%	58,94%		67,21%	75,20%		51,71%			34,64%	64,90%		61,85%	94,08%
9		Disp. Teorica	11:27:00	11:27:00	0:00:00	10:44:24	11:27:00	0:00:00	11:27:00	0:00:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00	0:00:00	11:27:00	11:27:00
10		Disp. Efectiva	8:51:03	8:11:12	0:00:00	10:44:24	9:08:55	0:00:00	11:27:00	0:00:00	0:00:00	6:59:45	7:47:51	0:00:00	7:47:10	11:17:23
11		Func. Bruto	7:44:08	8:11:12	0:00:00	7:18:50	8:40:22	0:00:00	6:02:44	0:00:00	0:00:00	4:12:42	7:29:08	0:00:00	7:18:40	10:48:56
12		Func. Neto	7:41:01	6:44:56	0:00:00	7:13:05	8:36:35	0:00:00	5:55:15	0:00:00	0:00:00	3:57:57	7:25:52	0:00:00	7:04:53	10:46:21
13																
14																
15		T. Potencial	168:00:00													
16		T. Planificado	137:24:00													
17		Disp. Teorica	136:41:24													
18		Disp. Efectiva	114:27:15													
19		Func. Bruto	95:37:21													
20		Func. Neto	93:09:32													
21		Q Calidad	1,0000													
22		Avaliability	81,36%													
23		D	0,8373													
24		E	0,8355													
25		Q	0,9742													
26		ole smt1	68,15%													














A la taula 3.43 es presenta una nova plantilla on es guarden les dades d'incidències, i després de productivitat.

Taula 3.44: Carpeta fi de torn

	OEL_Monitor_M4_auto.xlsx	30/04/2018 6:23	Hoja de cálculo d...	123 kB
	OEL_Monitor_M5.xlsx	31/05/2018 17:53	Hoja de cálculo d...	165 kB
	OEL_Monitor_M5_auto.xlsx	01/06/2018 5:46	Hoja de cálculo d...	127 kB
	OEL_Monitor_M6.xlsx	15/06/2018 6:04	Hoja de cálculo d...	148 kB
	OEL_Monitor_M6_auto.xlsx	13/06/2018 6:25	Hoja de cálculo d...	118 kB
	OLE_Monitor_modificado_W15.xlsx	20/04/2018 8:58	Hoja de cálculo d...	70 kB
	OLE_Monitor_modificado_W16.xlsx	30/04/2018 12:25	Hoja de cálculo d...	96 kB
	OLE_Monitor_modificado_W17.xlsx	07/05/2018 12:08	Hoja de cálculo d...	79 kB
	OLE_Monitor_modificado_W18.xlsx	14/05/2018 10:19	Hoja de cálculo d...	67 kB
	OLE_Monitor_modificado_W19.xlsx	21/05/2018 10:18	Hoja de cálculo d...	125 kB
	OLE_Monitor_modificado_W20.xlsx	23/05/2018 12:28	Hoja de cálculo d...	102 kB
	OLE_Monitor_modificado_W21.xlsx	04/06/2018 10:20	Hoja de cálculo d...	85 kB
	OLE_Monitor_modificado_W22.xlsx	11/06/2018 12:45	Hoja de cálculo d...	71 kB
	OLE_Monitor_W11.xlsx	19/03/2018 9:48	Hoja de cálculo d...	58 kB
	OLE_Monitor_W12.xlsx	26/03/2018 6:21	Hoja de cálculo d...	63 kB
	OLE_Monitor_W12_auto.xlsx	25/03/2018 18:23	Hoja de cálculo d...	57 kB
	OLE_Monitor_W13.xlsx	31/03/2018 6:13	Hoja de cálculo d...	63 kB

A la taula 3.44 es pot observar que depenent de si el tancament es automàtic o manual, s'anomena l'arxiu de diferent manera per tal de diferenciar-los, aquests arxius, és una recopilació de les dades tant setmanals com mensual.

Taula 3.45: Arxius informe

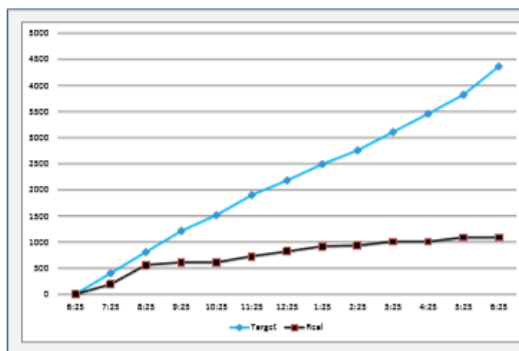
Nom	Data de modificació	Tipus	Mida
 Informe_FLX2_1_T1.xlsm	01/06/2018 17:51	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_1_T2.xlsm	02/06/2018 6:01	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_2_T1.xlsm	02/06/2018 17:43	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_2_T2.xlsm	03/06/2018 5:58	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_3_T1.xlsm	03/06/2018 18:11	Hoja de cálculo h...	60 kB
 Informe_FLX2_3_T2.xlsm	04/06/2018 6:12	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_28_T1.xlsm	28/05/2018 18:17	Hoja de cálculo h...	60 kB
 Informe_FLX2_28_T2.xlsm	29/05/2018 6:14	Hoja de cálculo h...	60 kB
 Informe_FLX2_29_T1.xlsm	29/05/2018 18:23	Hoja de cálculo h...	60 kB
 Informe_FLX2_30_T1.xlsm	30/05/2018 17:51	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_30_T2.xlsm	31/05/2018 6:07	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_31_T1.xlsm	31/05/2018 17:49	Hoja de cálculo h...	61 kB
 Informe_FLX2_31_T2.xlsm	01/06/2018 6:07	Hoja de cálculo h...	61 kB

A la taula 3.45, la macro genera l'arxiu Excel *Informe* també a partir d'una plantilla, que es guarda a una carpeta per línia, amb la següent codificació, Informe_<LÍNIA>_<DIA>_<TORN>.

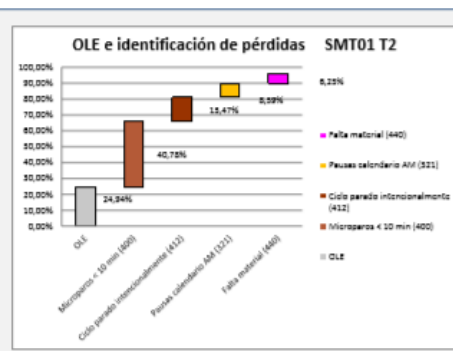
Figura 3.7: Informe del T2. Línea SMT01

PARTE DE PRODUCCIÓN								
SMT01			06/08/2018			T2		
HORA	Min.	Referencia	Target	Real	NO GOOD / Retiradas	TC PPC [min]	TC Real [min]	OLE [%]
6:25-7:25	60	554950950102_1	404	189	0	0,14849	0,317	46,78%
7:25-8:25	60	554950950102_1	808	560	0	0,14849	0,107	69,30%
8:25-9:25	60	554950950102_1	1212	609	0	0,14849	0,099	50,24%
9:25-10:25	45	554950950102_1	1515	609	0	0,14849	0,074	40,19%
10:25-11:25	60	554950950102_1 554950950303_1	1901	728	0	0,15599	0,082	38,30%
11:25-12:25	48	554950950303_1	2182	819	0	0,17081	0,059	37,54%
12:25-1:25	53	554950950303_1	2492	917	0	0,17081	0,058	36,80%
1:25-2:25	45	554950950303_1	2755	931	0	0,17081	0,048	33,79%
2:25-3:25	60	554950950303_1	3107	1008	0	0,17081	0,080	32,45%
3:25-4:25	60	554950950303_1	3458	1008	0	0,17081	0,080	29,15%
4:25-5:25	54	554950950303_1 55495095030203_1	3822	1088	0	0,1485	0,050	28,47%
5:25-6:25	35	55495095030203_1	4383	1088	0	0,08465	0,032	24,94%

PRODUCTIVIDAD



OLE



INCIDENCIAS

Data	Opeararios	Línea (coste causal)	Incidencia	Tom	Referencia	Alt	Línea física	Horas Perdida	Horas Maquina
18:33:00	1995	6829	Microparos < 10 min (400)	T1	554950950102_1	Maquina	SMT-01	1,1	1,1
1:00:00	1923	6829	Ciclo parado intencionalmente (412)	T2	55495095030203_1	Mano de obra	SMT-01	1,85	1,85
3:00:00	1923	6829	Falta material (440)	T2	55495095030203_1	Materiales	SMT-01	0,66667	0,66667
5:30:00	1923	1131	Pausas calendario AM (321)	T2	55495095030203_1	Maquina	SMT-01	0,91667	0,91667
6:02:00	1923	6829	Microparos < 10 min (400)	T2	55495095030203_1	Maquina	SMT-01	1,25	1,25
6:03:00	1923	6829	Microparos < 10 min (400)	T2	55495095030203_1	Maquina	SMT-01	2	2
18:25:00	1923	6829	Setup (380)	T2	55495095030303_1	Maquina	SMT-01	0,16667	0,16667
18:35:00	1923	6829	Setup (380)	T2	55495095030303_1	Maquina	SMT-01	0,28	0,28

Referencia	Piezas Ok	Piezas NOK
55495095030203_1	80	0
554950950102_1	609	0
55495095030303_1	399	0

Com a exemple dels resultats de l'aplicació, en la figura 3.7 es pot veure el informe d'una línia d'un torn d'un dia. Consta de tres parts diferenciades, primerament, una taula de produccions tant real com teòrica, en aquesta s'hi copien les dues taules prèviament esmentades, la taula amb produccions reals tant *Piezas OK* com *Piezas*

NOK i la taula amb els temps de cicle i referències, aquestes estan definides de forma horària, per les 12 hores del torn.

A la part de sota de l'informe se situen dues taules, la taula d'incidències, on es mostren les dades més visuals de les incidències i la taula de produccions desglossada per referències, per poder saber quantes peces s'han fet per cada producte de manera ràpida i visual. Per acabar, al centre de l'informe, hi ha dues gràfiques, la primera, la de produccions és una gràfica lineal on es mostren tant la producció real com la *target* permetent detectar de manera visual on hi han hagut aturades. La segona, és un gràfic de cascada del percentatge d'OLE com a barra principal, complementat amb les barres de les incidències fins al 100%.

3.6 RESULTATS DE PRODUCCIÓ

Un cop finalitzada l'aplicació per poder obtenir les dades que les exporta a partir de fulls d'excels de cada línia, es va crear una nova plantilla amb un codi de font similar (veure pàgines 24-36) per extreure les dades que treu l'aplicació. Aquestes dades s'ajunten per obtenir els informes setmanals i mensuals com es feien en les claus prèvies, amb l'objectiu de comparar l'eficàcia i eficiència de les línies.

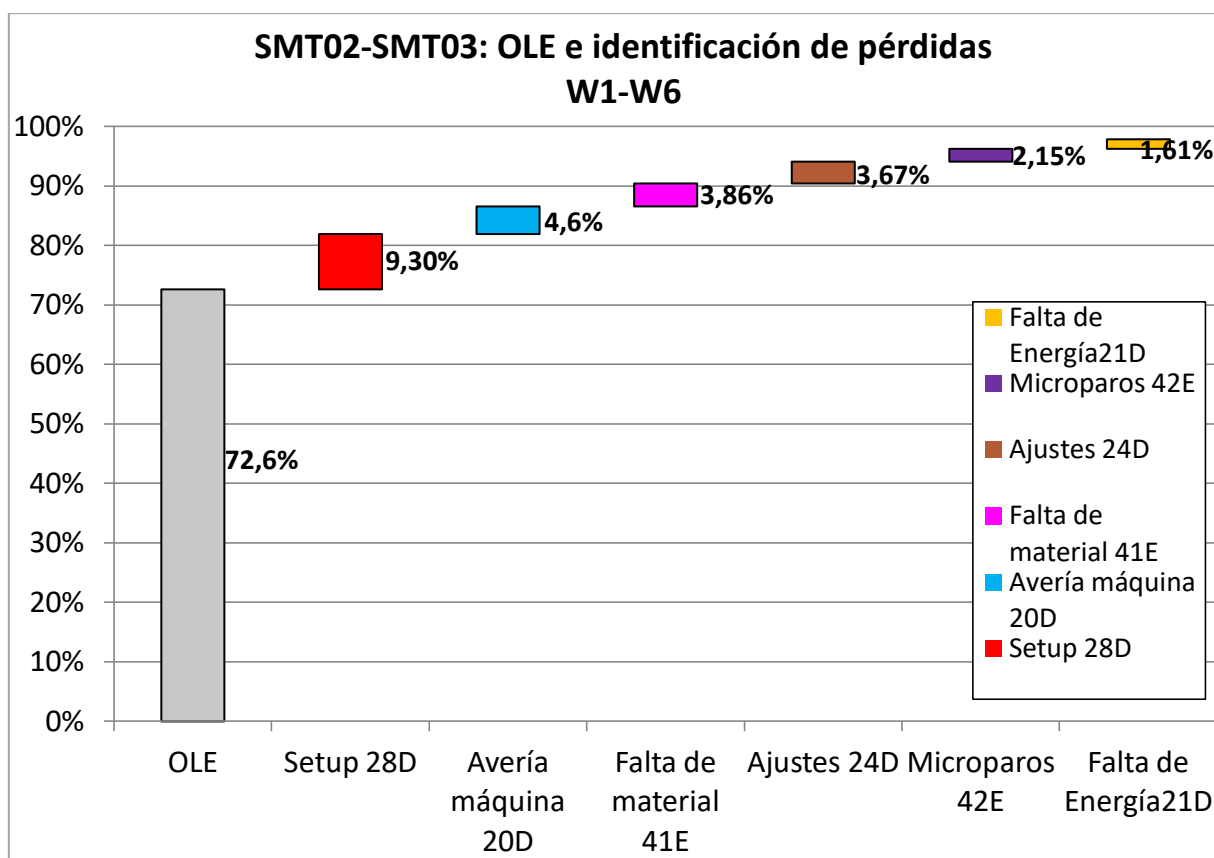
Taula 3.46: Resultat setmanal de les línies electròniques amb les noves claus

SMT1	DISPONIBIL	39:56:00	SMT2	DISPONIBIL	125:57:00	SMT3	DISPONIBIL	79:52:00	SMT4	DISPONIBIL	122:05:00	SMT5	DISPONIBIL	122:05:00
	TIEMPO DE O	39:56:00		TIEMPO DE O	125:57:00		TIEMPO DE O	79:52:00		TIEMPO DE O	122:05:00		TIEMPO DE O	122:05:00
	TIEMPO NETO	31:20:48		TIEMPO NETO	92:45:00		TIEMPO NETO	57:12:24		TIEMPO NETO	105:20:12		TIEMPO NETO	97:07:24
	TIEMPO DE O	20:41:00		TIEMPO DE O	75:13:48		TIEMPO DE O	39:30:24		TIEMPO DE O	86:14:00		TIEMPO DE O	49:04:24
	FUNCIONAM	20:41:00		FUNCIONAM	73:25:48		FUNCIONAM	39:30:24		FUNCIONAM	86:14:00		FUNCIONAM	49:04:24
	Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000
	Disponibilitat	23.72%		Disponibilitat	75.02%		Disponibilitat	47.57%		Disponibilitat	72.72%		Disponibilitat	72.72%
	D	0.7391		D	0.7443		D	0.7163		D	0.8642		D	0.7955
	E	0.6563		E	0.8025		E	0.6906		E	0.8174		E	0.5053
	Q	1.0000		Q	0.9761		Q	1.0000		Q	1.0000		Q	1.0000
nlezm1		51.72%	nlezm2		58.30%	nlezm3		49.47%	nlezm4		70.63%	nlezm5		40.20%
Desquadre		3:02:28	Desquadre		6:13:50	Desquadre		18:43:12	Desquadre		17:01:48	Desquadre		10:58:27
SMT6	DISPONIBIL	91:26:00	SMT7	DISPONIBIL	103:03:00	SMT8	DISPONIBIL	110:46:00	SMT9	DISPONIBIL	87:44:00	SMT10	DISPONIBIL	103:03:00
	TIEMPO DE O	91:26:00		TIEMPO DE O	103:03:00		TIEMPO DE O	110:46:00		TIEMPO DE O	87:44:00		TIEMPO DE O	103:03:00
	TIEMPO NETO	77:31:12		TIEMPO NETO	95:12:00		TIEMPO NETO	76:04:00		TIEMPO NETO	71:57:12		TIEMPO NETO	82:57:00
	TIEMPO DE O	47:36:00		TIEMPO DE O	74:41:24		TIEMPO DE O	46:46:00		TIEMPO DE O	52:33:12		TIEMPO DE O	58:58:48
	FUNCIONAM	47:36:00		FUNCIONAM	74:41:24		FUNCIONAM	44:56:12		FUNCIONAM	52:33:12		FUNCIONAM	58:58:48
	Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000
	Disponibilitat	54.56%		Disponibilitat	61.33%		Disponibilitat	65.38%		Disponibilitat	52.33%		Disponibilitat	61.33%
	D	0.8463		D	0.9238		D	0.6861		D	0.8201		D	0.8049
	E	0.6140		E	0.7846		E	0.6148		E	0.7304		E	0.7110
	Q	1.0000		Q	1.0000		Q	0.9609		Q	1.0000		Q	1.0000
nlezm6		51.47%	nlezm7		72.48%	nlezm8		40.57%	nlezm9		59.90%	nlezm10		57.23%
Desquadre		1:04:46	Desquadre		*****	Desquadre		*****	Desquadre		3:18:43	Desquadre		*****
SMT11	DISPONIBIL	99:44:00	SMT12	DISPONIBIL	30:09:00	SMT13	DISPONIBIL	110:38:00	SMT14	DISPONIBIL	118:13:00	SMT15	DISPONIBIL	114:20:00
	TIEMPO DE O	90:18:48		TIEMPO DE O	30:09:00		TIEMPO DE O	110:38:00		TIEMPO DE O	118:13:00		TIEMPO DE O	114:20:00
	TIEMPO NETO	60:21:48		TIEMPO NETO	69:54:00		TIEMPO NETO	83:04:24		TIEMPO NETO	95:40:24		TIEMPO NETO	64:12:24
	TIEMPO DE O	37:32:24		TIEMPO DE O	41:13:48		TIEMPO DE O	70:56:00		TIEMPO DE O	71:38:12		TIEMPO DE O	44:27:00
	FUNCIONAM	37:32:24		FUNCIONAM	41:13:48		FUNCIONAM	67:33:12		FUNCIONAM	71:38:12		FUNCIONAM	44:27:00
	Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	1.0000		Q.Calidad	0.9359		Q.Calidad	0.9928		Q.Calidad	0.9928
	Disponibilitat	59.41%		Disponibilitat	47.74%		Disponibilitat	65.40%		Disponibilitat	70.42%		Disponibilitat	63.20%
	D	0.6634		D	0.3721		D	0.7961		D	0.8093		D	0.5603
	E	0.6220		E	0.5898		E	0.8054		E	0.7487		E	0.6923
	Q	1.0000		Q	1.0000		Q	0.9328		Q	0.9928		Q	0.9928
nlezm11		41.57%	nlezm12		51.44%	nlezm13		60.20%	nlezm14		60.17%	nlezm15		38.35%
Desquadre		*****	Desquadre		1:26:38	Desquadre		*****	Desquadre		*****	Desquadre		1:25:49
SMT00	DISPONIBIL	0:00:00	OLE HEADLAMPS	DISPONIBIL	576:04:00	OLE REARLAMPS	DISPONIBIL	576:04:00	OLE PLANTA	DISPONIBIL	576:04:00	OLE PLANTA	DISPONIBIL	576:04:00
	TIEMPO DE O	0:00:00		TIEMPO DE O	576:04:00		TIEMPO DE O	576:04:00		TIEMPO DE O	576:04:00		TIEMPO DE O	576:04:00
	TIEMPO NETO	0:00:00		TIEMPO NETO	46:59:36		TIEMPO NETO	46:59:36		TIEMPO NETO	46:59:36		TIEMPO NETO	46:59:36
	TIEMPO DE O	0:00:00		TIEMPO DE O	33:51:24		TIEMPO DE O	33:51:24		TIEMPO DE O	33:51:24		TIEMPO DE O	33:51:24
	FUNCIONAM	0:00:00		FUNCIONAM	33:51:24		FUNCIONAM	33:51:24		FUNCIONAM	33:51:24		FUNCIONAM	33:51:24
	Q.Calidad	0.0000		Q.Calidad	0.9943		Q.Calidad	0.9943		Q.Calidad	0.9943		Q.Calidad	0.9943
	Disponibilitat	0.00%		Disponibilitat	0.9943		Disponibilitat	0.9943		Disponibilitat	0.9943		Disponibilitat	0.9943
	D	0.0000		D	0.8147		D	0.8147		D	0.7327		D	0.7730
	E	0.0000		E	0.7177		E	0.7177		E	0.6380		E	0.7002
	Q	0.0000		Q	0.9943		Q	0.9943		Q	0.9917		Q	0.9811
nlezm00		0.00%	nlezm01		54.23%	nlezm02		49.63%	nlezm03		49.63%	nlezm04		49.63%
Desquadre		0:00:00	Desquadre		19:00:30	Desquadre		20:03:23	Desquadre		20:03:23	Desquadre		49:03:52
Diar		hurefda	hurefmar		Planta	HL		RL	DIAS "MANE" "AUTOMATICO"		3,71%	3,27%		
7		23:59:00	16:7:53:00		*****	671:32:00		1679:50:00	7		7			

Les incidències tant en les claus actuals com les prèvies, tenen la mateixa classificació per interpretar els resultats exceptuant que en les claus actuals s'afegeix una cel·la que és el desquadrament d'hores totals. Com a seguretat es va protegir el llibre Excel i que només els poguessin modificar els encarregats de manteniment o els que extreien les dades. Addicionalment es va crear dos pestanyes com a protecció per evitar errors i que si alguna altre persona vol entrar, no pogués ni borrar-les ni modificar-les.

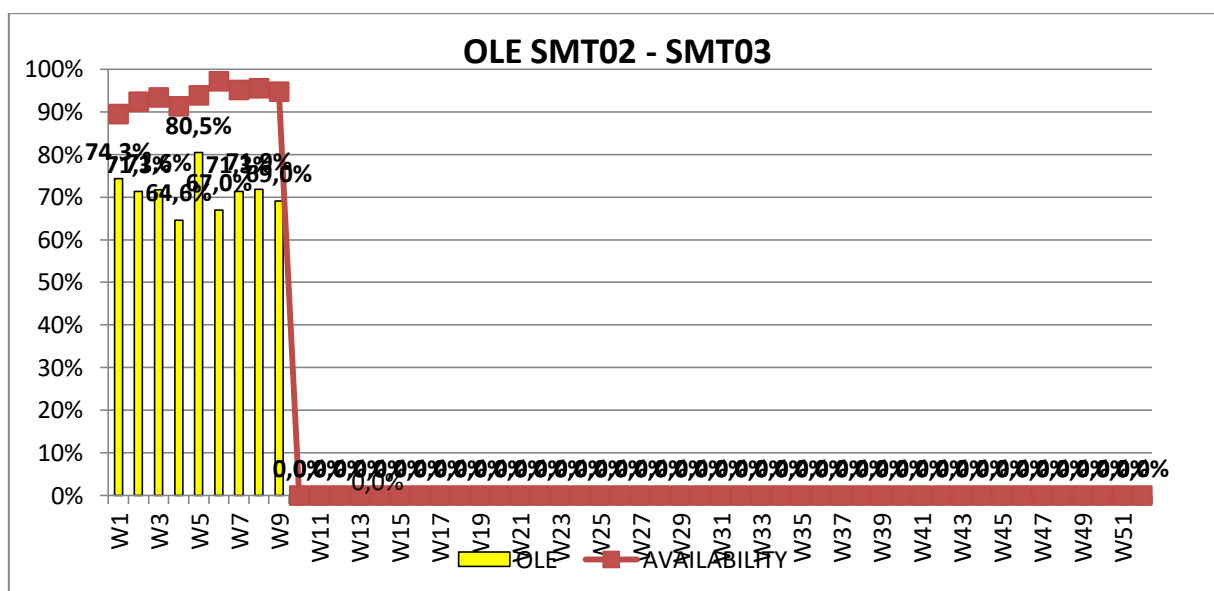
Després es va crear a part un arxiu d'Excel per fer un control i seguiment de cada línia.

Gràfic 3.6: Resultat setmanal de les línies electròniques amb les noves claus



Com es pot veure en el gràfic 3.6 que és un histograma de cascada, es comparen dos línies fent la mitja total del OLE i de les 6 incidències que més s'han produït durant les primeres 6 setmanes.

Gràfic 3.7: Resultat setmanal de les línies electròniques amb les noves claus



Com es pot observar en el gràfic 3.7 que és un histograma que representa el OLE de cada setmana i a demés hi ha un gràfic de dispersió que representa la disponibilitat que ha tingut la màquina a la hora de treballar. Aquest gràfic es compon de 52 setmanes.

D'aquesta manera es pot veure més visualment l'evolució de cada línia.

3.6.1 Comparació amb les dades prèvies.

Un cop es poden generar informes, es comparen els resultats que s'obtenien en el mètode antic (previ al programa) i nou d'exportació de dades de l'OLE.

Primerament es van comparar les dades de les gràfiques de producció, i es va veure que en el primer mètode el càlcul del desquadrant de torn era incorrecte, ja que en aquest cas els descansos es consideraven en un valor mitjà per tot el dia.

Si es posa com exemple el cas en el qual en dues hores de producció a cada hora s'ha fet un producte diferent, i s'ha fet un descans de 20 min a la primera hora. (Taula 3.47 i 3.48). Com es pot observar, en el càlcul previ era dividir el descans en les dues hores i això provocava un desfasament en la realitat en el qual en aquest exemple es pot quantificar en què el programa demanaria 20 peces de més.

Taula 3.47: Càlcul quadre antic

Descans (min)	Temps de cicle (min/peça)	Target (peces)
10	0,22	227
10	0,4	352

Taula 3.48: Càlcul quadre correcte

Descans (min)	Temps de cicle (min/peça)	Target (peces)
20	0,22	182
0	0,4	332

Per últim es comparen les dades del resum de l'OLE utilitzant el mètode previ i al actual, i s'han anat comparant valors durant dos mesos. Les comparacions mostren que el valor d'OLE del programa actual dona com a mínim un 15% més baix, és a dir que amb el mètode anterior, els valors sortien un 15% inflats.

3.7 Seguiment i depuració del programa

Per tal de provar el funcionament del programa i detectar errors, aquest es va anar introduint progressivament a les línies. Es va començar fent unes proves pilot en dues línies.

El funcionament en la línia és el que ha permès detectar la majoria d'errors, ja que en un entorn controlat com és l'ordinador del desenvolupador, és difícil que es produeixin errors, tant humans com de programació.

Així doncs, es van trobar errors als quals es va donar solució com:

- No hi ha una homogeneïtat en els noms de les incidències. El qual es va solucionar consultant al servidor de valor (esbdv1vman2).
- Els operaris a vegades no podien tancar manualment el torn, i per lo tant, el programa no exportava. Per tant es va crear un tancament del torn automàtic a l'hora del fi del torn.
- A l'inici del torn següent a vegades es quedaven els operaris del torn anterior carregats. Així doncs, es va forçar al programa a esborrar els operaris en acabar el torn.
- En tornar dels descansos, apareixia la pantalla vermella d'alerta de línia parada i no permetia fer res. Es va habilitar una incidència falsa de descansos que havien d'imputar en tornar del descans.

3.8 Formació i documentació de l'aplicació

La formació de l'aplicació es va realitzar als caps de línia i ha demostrat ser un sistema més òptim que l'anterior ja que ha millorat l'entrada de les dades correctes i disminuint els errors i es va crear una petita guia en DIN A-4 dels passos a seguir en iniciar i finalitzar el torn, ja que és on es cometien més error per part dels operaris.

3.9 Discussió

Al llarg de tot el projecte, s'ha desenvolupat una aplicació la qual ha complert amb les especificacions requerides de l'aplicació.

L'aplicació fa un càlcul de l'OLE de la línia i només permet tancar quan hi ha un quadre de torn igual a 0, aconseguint amb la primera especificació. A més a més s'ha creat un *timer* que cada mig minut compara els valors obtinguts de la línia per tal de detectar successos de la línia i actuar en conseqüència. L'aplicació s'ha dissenyat de tal manera que emuli de manera més pròxima a la realitat possible i amb una filosofia d'ajuda al consumidor de l'aplicació que són els operaris.

Pel que fa a projectes futurs, dintre de l'empresa aquests és el primer pas per tal d'entrar a la indústria 4.0. Encarat al mateix àmbit, el pas estrictament següent és la creació d'un programa que ensenyi les dades del programa de totes les línies en una única pantalla per tenir una visió global de l'estat a temps real de tota la planta. I l'últim pas seria la creació d'un altre programa que gestioni dades d'històrics i doni opció a informes molt més potents que el sistema actual.

IV CONCLUSIONS

- 1- El desenvolupament i la implantació de la nova aplicació han demostrat que millora l'eficàcia i l'eficiència, degut principalment als sistemes de controls, noves claus i la visualització de la plantilla on s'introdueixen les dades.
- 2- Com que les dades s'introdueixen a la nova aplicació i no per l'Excel s'han reduït el nombre d'errors, la qual cosa fa que augmenti la fiabilitat dels resultats.
- 3- Respecte els resultats obtinguts amb la nova aplicació, s'observa que la línia és un 15% més ineficient que amb el mètode anterior, ja que en aquest els errors amb el temps desvirtuava del OLE. El programa ha permès poder focalitzar i trobar quin són realment els problemes més freqüents a les línies que provoquen ineficiència i permet poder actuar sobre les causes reals.
- 4- En l'àmbit més personal, el projecte m'ha permès descobrir les dificultats i punts importants a seguir de cara a continuar un projecte i del treball en equip. També m'ha permès veure en part la programació des del punt de vista de l'usuari final gràcies a la comunicació que he tingut amb els operaris.

V BIBLIOGRAFIA

Support Office. (18 / Juny / 2016). Recollit de <https://support.office.com/es-es/excel>

Microsoft. Ultima revisió (2 / Juny / 2018). Recollit de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb386107.aspx>

Excel Total. Ultima revisió (19 / Juny / 2018). Recollit de <https://exceltotal.com/funciones/estadisticas/funcion-coeficiente-r2/>

Support Excel. Ultima revisió (22 / Abril / 2018). Recollit de <https://support.office.com/es-es/article/Inicio-r%C3%A1pido-Crear-una-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>

Microsoft Desarrollo .NET. Ultima revisió (2 / Juny / 2018). Recollit de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa139615.aspx>

Documentación de SQL Server. Ultima revisió (2 / Juny / 2018). <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/sql-server-technical-documentation?view=sql-server-2016>

<https://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJLSS-06-2013-0032>

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2015.1055849>

<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02656711011009308>

[https://books.google.com/books/about/OLE Overall Equipment Effectiveness.html?hl=es&id=gmvnz-ILiGYC](https://books.google.com/books/about/OLE%20Overall%20Equipment%20Effectiveness.html?hl=es&id=gmvnz-ILiGYC)

<http://www.leanroots.com/wordpress/2017/10/11/capacidad-del-proceso-cp-cpk-cpm-cpkm/>

<https://dll-archive.com/es/file/mscomct2.ocxfiledII>